



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

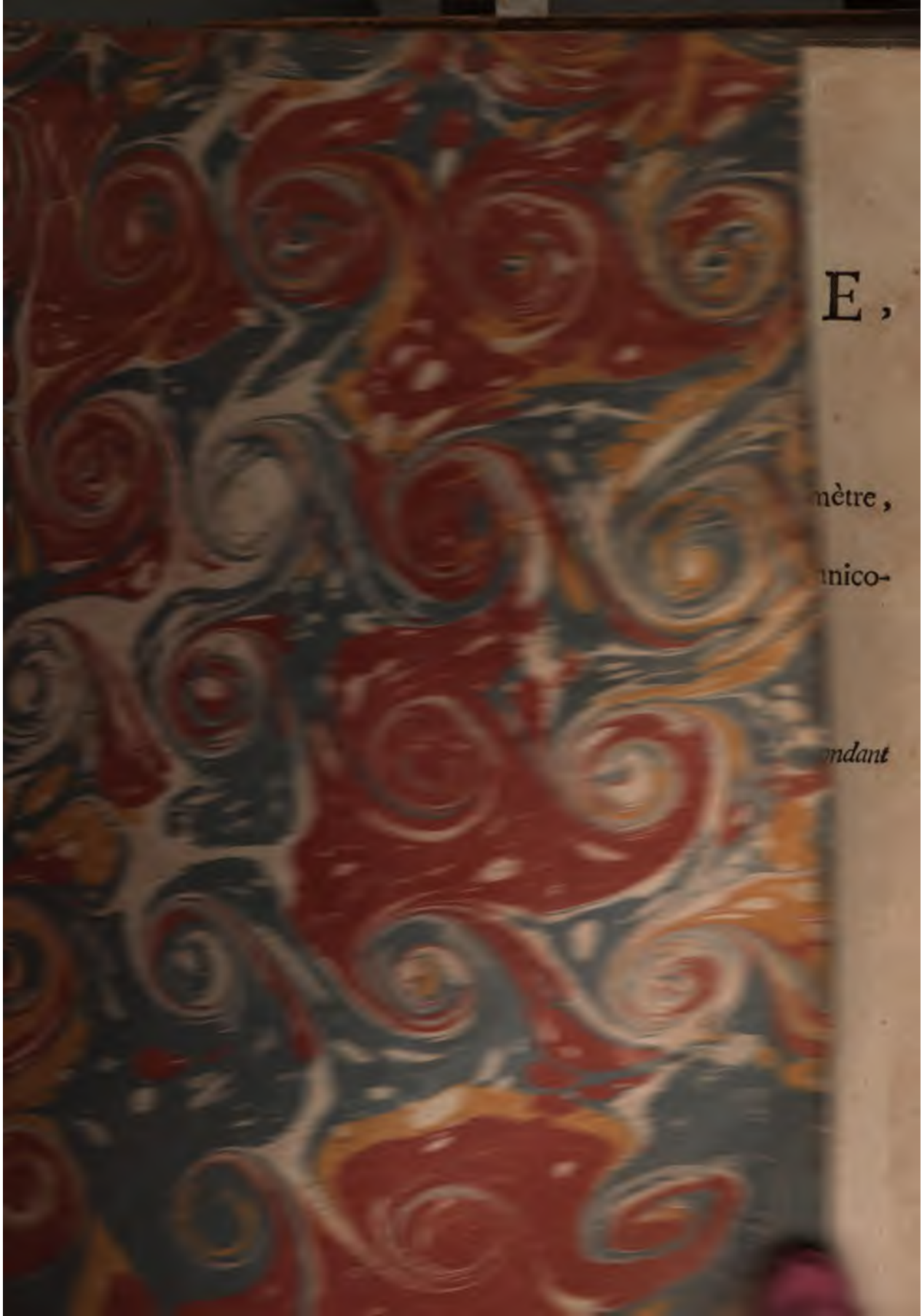
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>











E ,

mètre ,

nico-

ndant





*P. R.*

*(L. L. 39. Jun. Sutt.  
Oken)*

# T R A I T É D E M É T É O R O L O G I E ,

C O N T E N A N T

- 1.° L'Histoire des Observations Météorologiques.
- 2.° Un Traité des Météores.
- 3.° L'Histoire & la description du Baromètre , du Thermomètre ,  
& des autres Instrumens météorologiques.
- 4.° Les Tables des Observations météorologiques & Botanico-  
météorologiques.
- 5.° Les résultats des Tables & des Observations.
- 6.° La méthode pour faire les Observations météorologiques.

*Par le P. COTTE, Prêtre de l'Oratoire & Curé de Montmorenci, Correspondant  
de l'Académie Royale des Sciences.*

---

Benedicite frigus & æstus. . . . . rores & pruina. . . . . glacies  
& nives. . . . . fulgura & nubes, Domino.

---

*Cantic. trium. pier. Dan. cap. 111, N. 67 & seq.*



A P A R I S,  
D E L ' I M P R I M E R I E R O Y A L E .

---

M. DCCLXXIV.

19712. d. 7.







A MESSIEURS  
DE L'ACADÉMIE ROYALE  
DES SCIENCES.

*M*ESSIEURS,

*UN Ouvrage dont j'ai puisé dans vos savans Mémoires l'idée, l'objet & le plan, devoit sans doute vous être offert à tant de titres ; il en est un qui m'est trop cher pour ne pas le rappeler ici, celui de Correspondant de l'Académie, dont vous avez bien voulu*

*a ij*

*m'honorer. Sensible à cette faveur, & desirant d'y répondre, j'ai contracté dès-lors avec vous, MESSIEURS, le double engagement & de la reconnoissance la plus sincère, & de l'étude la plus sérieuse à justifier votre choix. Que je serois heureux si je pouvois me flatter d'acquitter la seconde dette comme la première! c'est pour y parvenir que j'ai cru devoir en emprunter de vous-mêmes le moyen dans la composition de cet Ouvrage que vous m'avez permis de vous offrir.*

*Je suis avec respect,*

**MESSIEURS,**

Votre très-humble & très-obéissant serviteur, COTTE,  
Prêtre de l'Oratoire, Curé de Montmorenci, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.



## P R É F A C E.

J'AI eu l'honneur de présenter à l'Académie en 1769, le plan de l'Ouvrage que je soumets aujourd'hui à son jugement, & que je fais paroître sous ses auspices. L'Académie goûta ce plan, & m'encouragea même à le remplir, en voulant bien accepter dès-lors la dédicace de l'Ouvrage que je méditois, & en m'honorant en même temps du titre de *Correspondant*. Un pareil accueil de la part d'une Compagnie aussi savante, ne pouvoit qu'exciter en moi le desir d'y répondre & de remplir de mon mieux la tâche que je m'étois imposée. Je ne tardai pas à mettre en œuvre les matériaux que j'avois déjà amassés. J'ai employé à ce travail tous les momens de loisir que j'ai pu dérober à des occupations plus sérieuses & plus importantes, & j'ai cru ne pouvoir faire un meilleur usage de ces momens rares & précieux, qu'en les consacrant à l'étude d'une Science qui a tant d'attraits sous quelque point de vue qu'on la considère.

Dans l'extrait des Observations météorologiques que je présente ici, je ne me suis pas borné à celles qui sont contenues dans les Mémoires de l'Académie, j'ai recueilli toutes celles que j'ai pu trouver; l'Académie a bien voulu me permettre de fouiller dans ses Registres, qui m'en ont fourni un bon nombre, & M.<sup>rs</sup> les Académiciens ont eu la bonté de me communiquer toutes

celles dont ils étoient possesseurs ; j'ai sur-tout beaucoup profité des porte-feuilles de M. de l'Isle , que l'on conserve dans le Dépôt de la Marine , & qu'on a bien voulu me confier , à la recommandation de M. de la Lande ; je suis encore redevable à ce Savant , d'un grand nombre d'Observations faites en des pays éloignés.

J'ai été fort réservé sur les résultats , 1.<sup>o</sup> parce que la plupart de ces Observations étoient ou tronquées , ou faites pendant un espace de temps trop court , pour qu'on puisse hasarder à en tirer des conséquences ; 2.<sup>o</sup> parce que je crois que l'on ne peut guère décrire l'histoire météorologique d'un pays , que dans le pays même ; on y est plus à portée d'observer les circonstances particulières qui accompagnent les météores & la température de l'air ; circonstances qui varient souvent d'un pays à l'autre. De ces Ouvrages particuliers , il pourroit en résulter une excellente histoire météorologique du globe entier. Il vient de paroître , en ce genre , un bon Ouvrage italien (*a*) , composé par M. Toaldo , Professeur d'Astronomie , de Géographie & de Météorologie à Padoue. On trouve dans cet Ouvrage un excellent extrait des Observations faites à Padoue , & dans d'autres villes d'Italie. Il y a quelques années qu'on publia aussi un pareil Ouvrage en Angleterre ; si les autres Nations suivent l'exemple de celles-ci , on ne tardera pas à avoir un corps complet de Météorologie.

---

(*a*) Della vera influenza de gli Astri , delle stagioni e mutazioni di tempo , saggio meteorologico. Padova , 1770.



Sans affecter ici une fausse humilité, j'avouerai ingénument que je suis entièrement redevable & aux Mémoires de l'Académie, & à Messieurs les Académiciens mêmes, de ce qu'il peut y avoir de bon dans mon Ouvrage. J'ai trouvé dans leur complaisance à m'aider de leurs lumières & de leurs conseils, tous les secours que j'aurois inutilement cherchés ailleurs; & leurs savans Mémoires m'ont fourni abondamment de quoi remplir le canevas de ce Traité. On verra, par les fréquentes citations que je fais de cette excellente collection, combien j'en ai profité.

Je suis obligé de dire aussi que je n'ai pas voulu entreprendre l'Ouvrage que je présente à l'Académie, sans consulter auparavant M. Duhamel, à qui je devois certainement cette déférence. Peut-être ai-je privé par-là le Public de celui que ce Savant se proposoit de donner sur cette matière, & à la composition duquel il s'étoit comme engagé, lorsqu'il commença en 1741 à publier ses Observations Botanico - météorologiques. Mais puisqu'il a bien voulu donner son agrément au dessein & au plan de cet Ouvrage, j'ai lieu de présumer qu'il ne pense pas encore à mettre en ordre les matériaux qu'il amasse depuis long-temps sur cette science; matériaux que le Public possède, & d'où j'ai tiré une partie des résultats qui composent le quatrième Livre de mon Ouvrage.

On fera peut-être surpris de ne rien trouver, dans ce Traité de météorologie, sur les causes des variations de

température dans l'atmosphère. Je me suis déjà reproché à moi-même plus d'une fois cette omission ; j'ai souvent tenté de remplir cette lacune , mais j'ai trouvé tant d'incertitude & de contradiction dans cette partie de la Météorologie , que j'ai cru devoir la passer entièrement sous silence. On fait bien en général que le Soleil , & la Lune sur-tout , influent beaucoup sur les variations du temps ; mais comment & de quelle manière y influent-ils ? c'est ce qu'il m'a été impossible de bien démêler ; & j'ai mieux aimé n'en rien dire , que de hasarder des explications fort problématiques , pour ne pas dire davantage. La Météorologie n'est pas encore assez perfectionnée , pour oser former une entreprise aussi difficile , que celle de rendre raison d'effets dont on ne connoît peut-être qu'un très-petit nombre. M. Toaldo ne laisse pas de traiter assez au long cette matière dans son Ouvrage italien que j'ai cité plus haut : on peut le consulter.

Si j'ai été réservé sur l'article des causes des variations de température dans notre atmosphère , je ne l'ai point été dans le récit de leurs effets & de leur influence sur les productions de la terre ; je n'ai pas craint d'entrer là-dessus dans des détails minutieux en apparence , persuadé qu'il seroit impossible sans cela d'acquérir quelques connoissances dans une matière comme celle-ci , où la combinaison des causes & des effets exige , pour être bien faite , une quantité de petites observations , de remarques que l'on seroit tenté de traiter de puérides ,  
si l'on



si l'on ne savoit, par expérience, que la découverte d'un fait important, & que l'on ne faisoit que soupçonner, tenoit souvent à une petite circonstance isolée qu'on avoit toujours négligée, quoiqu'on eût été mille fois à portée de l'observer.

Quand je ne ferois que présenter ici le tableau de toutes ces petites circonstances réunies, je croirois rendre encore un vrai service à l'Agriculture, que j'ai eu principalement en vue dans cet Ouvrage. J'épargnerois d'abord aux amateurs de cette Science utile, un travail fort sec & fort ennuyeux par lui-même; car on conviendra qu'il n'est pas amusant de feuilleter plus de soixante volumes in-4.<sup>o</sup> pour chercher, parmi les différentes Observations qui y sont répandues, celles qui peuvent convenir à la matière que je traite: les rapprocher, les combiner ensemble; examiner la liaison que peut avoir une Observation Météorologique, avec une autre Observation d'Agriculture qui lui est correspondante, mais qui peut cependant dépendre d'autres causes; tirer des conséquences de toutes ces différentes combinaisons; prévoir les exceptions, les cas particuliers où elles pourroient ne pas se soutenir, &c. &c. voilà le travail que je m'étois imposé pour remplir le plan de cet Ouvrage. Au reste, si j'en parle ici, ce n'est pas dans le dessein de le faire valoir; mais c'est pour faire sentir combien ces petites Observations, ces remarques minutieuses en apparence, sont cependant nécessaires, puisque ce n'est qu'en les rapprochant & en les comparant

ensemble, qu'on peut espérer de tirer des résultats utiles sur l'Agriculture. Ces résultats à la vérité, acquerroient un tout autre degré de confiance, s'ils étoient fondés sur un plus grand nombre d'années d'Observations; mais on pourra au moins regarder mon Ouvrage, comme un terme de comparaison pour les années qui se sont écoulées depuis qu'on s'occupe de ces sortes d'Observations, jusqu'à présent; il ne s'agira que de rapprocher les Observations postérieures de celles qui sont contenues dans mon Traité, de bien examiner les circonstances qui ont accompagné les unes & les autres; & si on entrevoit quelque ressemblance, on sera plus hardi ensuite à prononcer sur les conséquences & les résultats qu'elles présenteront.

Plan  
de l'Ouvrage.

PASSONS maintenant au plan & à la division de cet Ouvrage. Je traite d'abord dans un Discours préliminaire, de l'histoire & de l'utilité des Observations météorologiques considérées par rapport à la physique des Météores, à l'Agriculture & à la Médecine. Je divise le corps de l'Ouvrage en cinq Livres.

Le premier Livre roule sur les *Météores*; mais avant que d'entrer dans le détail de ces phénomènes, je dis quelque chose de *l'atmosphère* qui en est le siège; je parle des *causes du froid & du chaud, & de la variété des saisons*. Je traite en peu de mots de *l'électricité naturelle & du magnétisme* à cause de leur analogie avec les météores.

Je parcours ensuite les différens météores, que je divise en quatre classes. Les *météores aériens*, tels sont

les vents & les trombes; les *météores aqueux*, c'est-à-dire, ceux qui sont formés par les vapeurs, tels sont la *rosée*, les *brouillards*, la *pluie*, la *grêle*, la *neige*, &c. les *météores enflammés* qui sont produits par le concours des vapeurs & des exhalaisons, comme le *tonnerre*, les *feux follets*, le *feu Saint-Elme*, & les autres auxquels je joins aussi les *tremblemens de terre*; enfin les *météores lumineux*, & sous ce nom je comprends l'*arc-en-ciel* & les *parhélics*; je place aussi dans cette dernière classe la *lumière zodiacale* & l'*Aurore boréale*, quoiqu'on ne les mette pas ordinairement au nombre des *météores* proprement dits.

Je me suis plus attaché à la partie physique des *météores* qu'à leur partie historique. Outre que je serois sorti de mon plan en m'arrêtant à cette dernière partie, j'aurois été obligé d'entrer dans des détails dont M. l'abbé Richard a déjà fait part au Public dans son *Histoire Naturelle de l'Air & des Météores*, imprimée en 1770, en six volumes in-12, & dont la suite a paru en 1772 en quatre volumes.

Dans le *second Livre*, je donne la description des *Instrumens météorologiques*, des *Thermomètres*, *Baromètres*, *Hygromètres*, *Anémomètres*, *Udomètres*, *Boussoles* & *Électromètres*. En traitant des thermomètres & des baromètres, j'ai eu soin de décrire toutes les formes qu'on a données à ces sortes d'Instrumens. J'avoue que j'aurois pu tirer beaucoup de lumières de l'Ouvrage de M. de Luc, sur les *Baromètres & Thermomètres*, s'il eût paru plus tôt; mais il n'est devenu public que lorsque l'impression de



mon Ouvrage étoit déjà fort avancée. Je conseille à ceux de mes Lecteurs qui seront curieux de se procurer des Instrumens en ce genre aussi parfaits qu'ils peuvent l'être, de suivre les procédés que M. de Luc indique; ils sont fondés sur une infinité d'expériences faites avec beaucoup de sagacité & d'adresse. L'usage qu'il a fait de ses Instrumens, ainsi perfectionnés, pour connoître les différentes modifications de l'atmosphère, lui a procuré des découvertes intéressantes, dont on lira avec plaisir le détail dans son Ouvrage, qui est fait pour causer une révolution avantageuse dans cette partie de la Physique. Le Public n'a point perdu à attendre cet Ouvrage pendant plus de dix ans qu'il a été sous presse.

Le troisième Livre renferme les *Tables des Observations météorologiques* au nombre de quinze; c'est un extrait de toutes les Observations & les Tables météorologiques répandues dans les Mémoires de l'Académie. On y verra d'un coup-d'œil, quels ont été depuis 1700 jusqu'à présent, les plus grands & les moindres degrés de chaleur chaque année, les plus grandes & les moindres élévations du mercure, les vents dominans, les quantités de pluie, les différentes déclinaisons de l'aiguille aimantée, le nombre des Aurores boréales, &c. toutes ces Observations sont renfermées dans l'espace de neuf Tables; les quatre suivantes, qui ne remontent que jusqu'en 1740, époque des Observations Botanico-météorologiques de M. Duhamel, ont pour objet d'indiquer le progrès des productions de la terre, les différentes

époques de leur *fleuraison* & de leur *maturité*, le temps de l'apparition & du départ des Oiseaux de passage & des Insectes, la somme des degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la terre chaque année pendant les trois mois d'Avril, Mai & Juin, avec un calendrier qui indique le degré moyen de chaleur & de froid pour chaque jour de l'année. La quatorzième Table offre le tableau des naissances, mariages & sépultures, extrait des Registres de la paroisse de Montmorenci, depuis 1700 jusqu'en 1770; & la quinzième contient le total de ces mêmes naissances, mariages & sépultures pour chaque mois des soixante-dix années comprises dans la Table précédente. J'ai eu soin, à l'article des naissances, de distinguer les garçons des filles; & à l'article des sépultures, de séparer les adultes des enfans; je divise les adultes en hommes & femmes, & les enfans en garçons & filles.

Le quatrième Livre est le résultat de toutes les Tables précédentes, & de toutes les Observations météorologiques que j'ai pu me procurer. C'est sans contredit la partie la plus essentielle de mon Ouvrage, & celle qui occupe plus d'espace & que j'ai traitée avec plus de soin; elle est divisée en trois Sections.

La première offre le résultat des Observations *Physico-météorologiques*. J'entre dans le détail de toutes les remarques intéressantes qu'ont pu fournir pour la Physique les Observations du thermomètre, du baromètre, de l'anémomètre, & des autres Instrumens météorologiques.



Je termine cette Section par un détail & une comparaison raisonnée des Observations météorologiques, faites en des pays éloignés, qui ne se trouvent point dans les Mémoires de l'Académie, & dont j'ai eu entre les mains les Journaux manuscrits.

Dans la seconde Section, je présente le résultat des Observations *Botanico - météorologiques*. Ce résultat est entièrement fondé sur les Observations de M. Duhamel, auxquelles j'ai joint celles que je fais depuis quelques années. Après avoir dit un mot des influences que peuvent avoir les météores sur la végétation & les différentes espèces de terres, j'entre dans le détail des effets qu'ils produisent sur les biens de la terre, tels que les grains & les fourrages, les arbres fruitiers & la vigne; sur les Oiseaux de passage, sur les Insectes & les Abeilles, & sur le niveau des eaux. C'est un recueil de toutes les conséquences que l'on peut tirer des Observations qu'on a faites en ce genre.

Enfin la troisième Section a pour objet le résultat des Observations *Médico-météorologiques*. Les Mémoires que M. Malouin a publiés pendant neuf années de suite sur les maladies épidémiques, comparées avec les différentes températures de l'air, m'ont fourni toutes les réflexions & les remarques qui composent cette Section. Je parle donc avec ce Savant, de l'influence que peuvent avoir sur le corps humain le ressort & la pesanteur de l'air, sa chaleur, sa froideur, sa sécheresse, son humidité, son altération, les vents, l'eau & les alimens, le climat



& la manière de vivre. Je termine cette troisième Section par les résultats que m'ont offerts les Tables des naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci.

Je traite dans le *cinquième & dernier Livre*, de la manière de faire les *Observations météorologiques*, quelles sont les qualités de l'Observateur, quelle doit être la situation du lieu où il observe, combien il doit se rendre difficile dans le choix des Instrumens qu'il emploie; quelles sont les précautions qu'il doit apporter à l'observation de ces différens Instrumens; voilà la matière des trois premiers Chapitres de cette cinquième Partie; le quatrième indique la manière de distribuer les Tables météorologiques, & est suivi du Journal de mes Observations Botanico-météorologiques, faites à Montmorenci, pendant l'année 1771. Enfin je prescris dans le cinquième Chapitre la méthode qu'on doit suivre pour résumer les Tables & les Observations-météorologiques, & les rendre dignes de l'attention de l'Académie. Je le termine par l'extrait de mes Tables & de mes Observations Botanico-météorologiques dont je viens de donner le détail.

Tel est l'ordre & le plan de cet Ouvrage, entrepris avec l'agrément de l'Académie, composé sur ses Mémoires, & rendu public avec son approbation & sous son privilège. Si je peux espérer quelques succès, je ne les fonde que sur ces titres, & sur l'indulgence de mes Lecteurs.



---

**EXTRAIT DES REGISTRES**  
*de l'Académie Royale des Sciences.*

Du 12 Février 1772.

**M.** DUHAMEL & TILLET, qui avoient été nommés pour examiner un *Traité de Météorologie, composé par M. COTTE, Prêtre de l'Oratoire & Correspondant de l'Académie*, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé que cet Ouvrage, qui est en grande partie un précis de ses Mémoires, paroissoit digne de l'attention du Public, duquel il y avoit lieu d'espérer qu'il seroit reçu favorablement; que l'Auteur n'y avoit épargné ni peine ni attention pour saisir l'esprit des différens Ouvrages dont il a fait usage, & qu'il méritoit son approbation & d'être imprimé sous son privilège; en foi de quoi j'ai signé le présent certificat. A Paris le 20 février 1772.

GRANDJEAN DE FOUCHY,

*Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

DISCOURS

---



---

## DISCOURS PRÉLIMINAIRE

*sur l'Histoire & l'utilité des Observations Météorologiques.*

« LES travaux les plus brillans, & qui demandent le plus de  
 « pénétration & de finesse, dit M. de Mairan (a), ne deviennent  
 « pas toujours les plus utiles aux hommes, & sur-tout à la postérité. «  
 « Des Observations assidues sur la constitution de l'air, les variations «  
 « & les différens poids de l'atmosphère, une histoire suivie & bien «  
 « circonstanciée des vents, des pluies, des météores, du chaud, du «  
 « froid dans chaque année, dans chaque saison & chaque jour; une «  
 « comparaison continuelle de toutes ces vicissitudes, avec la pro- «  
 « duction des fruits de la terre, & avec le tempérament, la santé «  
 « & les maladies de ses habitans; toutes ces Observations faites «  
 « avec soin pendant plusieurs années, pendant plusieurs siècles & «  
 « dans chaque pays, produiront vraisemblablement quelque jour une «  
 « Agriculture & une Médecine plus parfaite & plus sûre que tout «  
 « ce qu'on pourroit espérer des spéculations les plus sublimes de la «  
 « Physique, dénuées de ce secours. »

« Travailler en faveur de la postérité, ajoute M. de Mairan, ne «  
 « fait pas cependant une occupation bien satisfaisante pour le commun «  
 « des hommes; il en est peu que la reconnoissance qu'ils doivent «  
 « à ceux qui les ont précédés, invite à s'acquitter envers ceux qui «  
 « ont à les suivre : le plaisir attaché à l'exercice d'un tel devoir, «  
 « ne cède que trop souvent à l'attrait des intérêts présens & parti- «  
 « culiers; mais les Compagnies savantes, les Académies qui ne «  
 « meurent pas, suppléeront à ce que la vie trop courte des hommes «  
 « pourroit les empêcher d'entreprendre. »

---

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1743, page 15.

Histoire  
des  
Observations  
météorologiq.

C'EST en effet à l'époque de l'établissement de l'Académie des Sciences que l'on doit rapporter celle des Observations météorologiques en France. M. Picard fut le premier qui s'en occupa vers l'année 1666; il paroît cependant que quelques Curieux avoient observé, plusieurs années avant son établissement, la quantité d'eau de pluie & de neige qui tombe chaque année, soit à Paris, soit à Dijon, ce qui s'en évapore, & ce qui s'en imbibe dans la terre à plus ou moins de profondeur, comme on en peut juger par quelques Ouvrages fort antérieurs touchant l'origine des fontaines & des rivières, & sur-tout par le *Traité du mouvement des eaux* de M. Mariotte (b).

La date des premières Observations de M. Morin, Médecin; Membre de l'Académie, concourt aussi avec celle des Observations de M. Picard. Voici ce que M. de Fontenelle en dit dans l'Histoire de l'Académie pour l'année 1701 (c): « M. Morin fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient de tous les changemens de l'air, très-ample, très-exact, & où une grande quantité de choses sont renfermées avec beaucoup d'ordre & en peu d'espace, ce qui est le grand art de ces sortes d'Ouvrages. Toute l'histoire de l'air depuis *trente-trois ans*, est contenue dans le Journal de M. Morin jusqu'aux moindres particularités. » J'ai eu entre les mains ce Journal, & j'en ai tiré tout le parti possible, comme on le verra à la page 372 de l'Ouvrage.

Ce ne fut qu'en 1688 que l'Académie résolut de mettre ces sortes d'Observations en règle; depuis ce temps, il y eut toujours un de ses Membres chargé spécialement de les faire. M. Sédileau s'acquitta de cette commission depuis 1688 jusqu'en 1696; M.<sup>rs</sup> de

---

(b) Œuvres de Mariotte, page 326.

(c) Page 18.



la Hire père & fils, continuèrent ces Observations depuis 1696 jusqu'en 1719, & ensuite successivement M.<sup>rs</sup> Maraldi l'oncle & le neveu, Cassini, Fouchy & l'abbé Chappe d'Auteroche. Les Observations de M. l'abbé Chappe n'ont pas été publiées dans les Mémoires de l'Académie; les dernières dont il soit fait mention dans cet Ouvrage, sont celles de 1754.

Outre les Observations continuées régulièrement à l'Observatoire royal jusqu'à présent, on est redevable à plusieurs autres Membres de l'Académie, d'un grand nombre d'Observations du même genre. L'année 1730 est une époque à jamais mémorable pour la Météorologie, par la nouvelle construction des thermomètres que M. de Reaumur publia dans cette année (*d*). Cette belle découverte engagea son illustre Auteur à enrichir le Recueil de l'Académie des Observations qu'il faisoit journellement à l'aide de ce nouvel Instrument. C'est à son zèle, & à celui de ses Correspondans, que l'on doit cette suite d'Observations intéressantes du thermomètre, faites dans toutes les parties du monde, depuis 1733 jusqu'en 1740. M. de Mairan joignit aussi pendant quelques années à ces Observations, le Journal des Aurores boréales qu'il avoit soin d'observer. M.<sup>rs</sup> les Correspondans de l'Académie s'empresèrent bientôt de donner des preuves de leur zèle pour ces sortes d'Observations; M. Musschenbroek sur-tout fut un des plus exacts & des plus assidus Observateurs, comme on en peut juger par les Journaux qu'il communiquoit tous les ans à l'Académie, & dont on trouve l'extrait dans le Recueil de cette Compagnie. M. Gautier, Médecin du Roi à Quebec, a enrichi aussi pendant quelques années ce même Recueil des Observations

---

(*d*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1730, page 452. — 1731, page 250.

qu'il faisoit dans ce pays éloigné ; Observations d'autant plus intéressantes pour nous , que le Canada est sous le même parallèle que la France. L'Académie compte encore aujourd'hui un grand nombre de ses Correspondans occupés de ces sortes d'Observations ; on lui en envoie de tous côtés , & elle a soin d'en publier les extraits dans le Recueil *des Mémoires des Savans Étrangers*, qu'elle donne de temps en temps au Public.

Outre ces Observations qui sont consignées dans les Ouvrages de l'Académie, on en trouve encore un grand nombre manuscrites dans les porte-feuilles de plusieurs Académiciens , & qu'ils se font un plaisir de communiquer. La reconnoissance ne me permet pas de taire les obligations que j'ai à M. de la Lande, qui a bien voulu m'en fournir abondamment de tous les différens pays dans lesquels il a des correspondances. J'ai d'abord eu à ma disposition les porte-feuilles de M. de l'Isle au nombre de cinq , remplis de toutes sortes d'Observations intéressantes concernant la Météorologie , avec une suite d'Observations Météorologiques faites par ce Savant , soit à Pétersbourg , soit à Paris. M. Morand fils , Bibliothécaire de l'Académie , a eu la complaisance de me communiquer les Manuscrits de M. de Reaumur , & un ancien Manuscrit in-folio, contenant quarante-cinq années d'Observations météorologiques , faites à Paris avec la plus grande exactitude , par M. Morin , Docteur en Médecine & Membre de l'Académie ; à l'égard des autres Observations dont j'ai fait usage , je me contenterai de nommer ici les savans Observateurs de qui je les tiens par l'entremise de M. de la Lande.

M. Gabry, qui observe à la Haye , & qui publie tous les ans dans une feuille d'impression l'extrait de ses Observations.

M. Tully, Médecin à Dunkerque, qui a envoyé à l'Académie un Journal d'Observations très-exactes depuis 1758 jusqu'en 1768.



Le P. Poczobut, qui demeure à Wilna, où il occupe la place d'Astronome du roi de Pologne.

M. Wargentin, Secrétaire de l'Académie de Stockholm, qui a eu la complaisance de rédiger en ma faveur toutes les Observations météorologiques qu'il avoit faites depuis quinze ans.

Je dois encore mettre au nombre des Observateurs qui s'occupent, ou qui se sont occupés de la Météorologie.

M. Celsius, à Upsal.

M. Marcorelle, à Toulouse.

M. Bouillet, à Béziers.

M. l'Abbé Outhier, à Bayeux.

M. Guettard, qui nous a donné trois années d'Observations; faites à Warfovie pendant son voyage de Pologne en 1760, 1761 & 1762.

Le P. Boudier Jésuite, à Chandernagor, dont les Observations s'étendent depuis 1740 jusqu'en 1750.

Le P. Amiot Jésuite, qui a communiqué à l'Académie des Observations météorologiques, faites à Pékin depuis le 1.<sup>er</sup> Janvier 1757 jusqu'au 31 Décembre 1762. M. Messier vient de rédiger ces Observations & de les faire imprimer dans le VI.<sup>e</sup> volume des *Savans Étrangers*, page 519.

M. Toaldo, Professeur de Physique à Padoue, qui a publié depuis peu des Tables fort intéressantes sur les élévations du mercure, observées dans les différentes phases de la Lune, &c. Ces Tables servent de suite à l'Ouvrage que M. Toaldo a publié en 1770, sur la Météorologie.

Don Alzate y Ramirez, savant Espagnol à Mexico, où il cultive avec fruit la Physique & l'Histoire Naturelle. Il a joint aux Mémoires intéressans qu'il a envoyés à l'Académie, un Journal

Utilité des  
Observations  
météorologiq.

connoît aussi son assiduité pour les Observations astronomiques.

POUR faire sentir l'utilité des Observations météorologiques, il me suffiroit de citer l'exemple de l'Académie, qui pensa sérieusement à s'en occuper dès les premiers momens de son établissement, & le choix qu'elle eut toujours soin de faire des plus capables d'entre ses Membres pour continuer ces sortes d'Observations. L'accueil favorable qu'elle fait à toutes celles qui lui sont présentées, soit par ses Membres, soit par ses Correspondans & d'autres Savans Étrangers, justifie assez l'utilité de ce genre de travail, pour que je sois dispensé d'en faire ici l'apologie. Demander à quoi servent les Observations météorologiques, c'est demander à un homme qui a dessein de bâtir une maison, à quoi servent le bois, la pierre & les autres matériaux qu'il amasse. L'édifice auquel les Observations météorologiques doivent servir de matériaux n'est pas encore construit, il faut du temps pour cela; mais doit-on désespérer de le voir un jour s'élever? & n'est-il pas de la prudence de faire en attendant des provisions de matériaux que l'on puisse dans la suite employer avec succès? n'est-il pas même vrai de dire, jusqu'à un certain point, que cet édifice est déjà commencé? les avantages que l'on a déjà retirés des Observations météorologiques, ne peuvent être que d'un très-bon augure pour ceux qu'on en retirera dans la suite. Qu'il me soit permis de jeter un coup-d'œil rapide sur ces avantages.

Personne n'ignore combien les météores étoient redoutables autrefois & le sont encore aujourd'hui pour le peuple, qui en ignore les véritables causes. J'aurois honte de m'arrêter ici sur les contes qu'on a débités touchant les *ardens* ou *feux-follets*, les *globes de feu*, les *comètes*, les *Aurores boréales* que l'on regardoit comme des combats célestes, & que l'on croyoit devoir être infailliblement suivis de quelque guerre meurtrière. Voilà le fruit de l'ignorance



l'ignorance ; mais grâces aux connoissances dûes à l'Observation exacte que l'on a faite de ces phénomènes, les *comètes*, les *Aurores boréales*, &c. n'inspirent pas plus de terreur aujourd'hui, que la pluie, le vent & les autres météores les plus communs.

Passons à des avantages plus particuliers & aussi réels, & ne parlons que d'après des Savans dont les lumières & les connoissances doivent relever infiniment les éloges qu'ils donnent aux Observations météorologiques.

« On croiroit, dit M. de Fontenelle (*e*), qu'il est assez inutile de tenir un registre exact du vent qui souffle chaque jour, de sa force & de sa durée, de la quantité de pluie qui tombe, & de l'état où est le baromètre; cependant les changemens qui arrivent dans toute cette grande masse de l'air, paroissent peut-être encore plus bizarres qu'ils ne le sont en effet, faute d'Observateurs qui s'y soient assez long-temps & assez soigneusement appliqués pour y découvrir de la régularité; & s'il est possible qu'il y en ait quelqu'une, on ne s'en apercevra que par une longue suite d'Observations faites en différens lieux. Qui fait, par exemple, s'il n'y a point quelque compensation & quelques échanges de beau & de mauvais temps entre différentes parties de la Terre? les Matelots savent prédire les vents & les tempêtes sur des signes qui ne sont apparemment que ce qu'il y a de plus visible en cette matière, & ce qui demande le moins de recherches difficiles. Enfin, il est toujours à présumer que plus on observera, & plus on découvrira.

Il doit être assez agréable, pour ceux qui aiment à contempler la Nature, dit encore M. de Fontenelle (*f*), d'avoir devant les

---

(*e*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1699, page 20.

(*f*) Ibiqem, année 1700, page 2.



» yeux l'histoire physique de chaque année. Ils y voient quels mois  
 » ont été secs & pluvieux, comment a été distribuée dans ces différens  
 » mois toute la quantité d'eau qui est tombée du ciel, quel rapport  
 » ont eu ensemble la pesanteur de l'air & la constitution qui fait le  
 » beau ou le mauvais temps, jusqu'à quels degrés ont été le plus  
 » grand chaud & le plus grand froid, s'ils ont été égaux chacun  
 » en leur saison, ou de combien l'un a surpassé l'autre, &c.

» Sur ces fondemens, on peut conjecturer avec beaucoup de  
 » vraisemblance ce qui a rendu l'année fertile ou stérile, saine ou  
 » sujette à de certaines maladies; mais ce qui fonde encore mieux  
 » ces conjectures, c'est la comparaison de plusieurs années, parce  
 » qu'un plus grand nombre de faits, fournit un plus grand nombre  
 » de rapports, & assure davantage les conséquences.

» On ne peut savoir que par une longue suite d'Observations  
 » si, dans un même lieu, il tombe toujours la même quantité de  
 » pluie, ou en cas que cette quantité soit inégale, dans quelles bornes  
 » l'inégalité est renfermée; quelles sont aussi les limites des inégalités  
 » du chaud & du froid, quels effets peuvent produire les plus grands  
 » excès, si l'un suit ordinairement l'autre.

» Des Physiciens habiles ont cru que les pluies & les neiges  
 » fondues, pouvoient fournir toute l'eau des rivières; & cette ques-  
 » tion, l'une des plus curieuses de la Physique, ne peut être décidée  
 » sans l'exacte connoissance de la quantité d'eau qui tombe du ciel  
 » tous les ans (g).

» On fait que l'aiguille aimantée ne se tourne pas ordinairement  
 » droit au Nord, mais qu'elle varie un peu tantôt vers l'Est;  
 » tantôt vers l'Ouest; tantôt plus, tantôt moins, & que cette  
 » variation ne paroît pas entièrement irrégulière: quelles qu'en

---

(g) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1703, page 57.

soient les règles, on ne les découvrira qu'en observant continuellement, & il seroit important de les découvrir pour rendre l'usage de la bouffole plus sûr. »

Ainsi parloit M. de Fontenelle dès le commencement de ce siècle, c'est-à-dire dans un temps où les Observations météorologiques étoient encore en très-petit nombre. Que diroit-il aujourd'hui de toutes les belles découvertes qu'elles ont donné lieu de faire, des systèmes ingénieux auxquels elles ont servi de base & de fondement? Tout le monde fait que la belle théorie de M. de Mairan sur la cause du chaud & du froid (*h*), est entièrement fondée sur les Observations comparées du thermomètre. Le système très-vraisemblable du même Savant, sur l'origine des Aurores boréales, est appuyé aussi sur les Observations de ce météore (*i*). Le baromètre observé dans les différentes parties de la Terre, nous a appris que l'atmosphère n'étoit pas par-tout d'une égale densité, mais qu'elle devenoit plus pesante à mesure qu'on s'éloignoit de l'Équateur pour s'approcher des Pôles. L'attention particulière qu'on apporte depuis quelque temps aux phénomènes électriques, nous a instruits d'une infinité de faits curieux & intéressans qu'on n'auroit pas même osé soupçonner autrefois; telle est, par exemple, l'analogie de ces phénomènes avec le tonnerre, l'Aurore boréale, la déclinaison de l'aiguille aimantée, &c. de quelle utilité n'est pas, par rapport à la Navigation, l'Observation exacte de cette déclinaison de l'aiguille aimantée? & si l'on parvenoit à en déterminer au juste la quantité annuelle pour les

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1765, page 143.

(*i*) Je donne à l'Aurore boréale le nom de *météore*, pour me conformer à la façon de parler ordinaire; car M. de

Mairan pense que ce n'est pas un météore proprement dit, mais un phénomène qui tient le milieu entre les vrais météores, & les phénomènes qui sont les objets de l'Astronomie.



différens degrés de Latitude, un tel service ne seroit-il pas aussi précieux que la découverte même de la boussole? On a déjà essayé de publier des Cartes où les variations de la déclinaison sont marquées pour chaque degré de Latitude, au moyen d'une petite correction qu'on est obligé de faire à cause de la déclinaison annuelle, & qui peut aller à environ dix minutes par année. La meilleure & la plus moderne de ces Cartes, est celle que feu M. Bellin, Ingénieur de la Marine, dressa en 1765 pour l'usage des vaisseaux du Roi; mais combien ces Observations continuées & multipliées ne contribueront-elles pas à perfectionner les Cartes qu'on pourra en dresser dans la suite?

Utilité  
des  
Observations  
Botanico-mé-  
téorologiques.

PARLONS maintenant de l'utilité des Observations météorologiques par rapport aux productions de la terre. « Il est certain, » dit M. Duhamel (*k*), que les biens de la campagne, ces biens » si nécessaires, qu'on peut les regarder comme les seuls vrais biens; » les blés, les vins, les chanvres, les fruits, les bois, &c. ne » viennent pas tous les ans aussi abondamment, ni d'aussi bonne » qualité, & l'on fait en général que ces variétés dépendent de la » différente température des saisons.

» Mais ces connoissances générales ne suffisent pas, & on con- » viendra qu'il seroit également utile pour l'Agriculture & pour la » Physique, de connoître plus positivement le rapport qu'il y a entre » la température des saisons & les productions de la terre.

» On sent de reste que la connoissance de ce rapport peut, dans » la suite, conduire insensiblement à celle des principaux phéno- » mènes de la végétation, de même qu'à apercevoir l'effet que telle » ou telle circonstance dans les saisons peut produire sur les végétaux; » or dans quantité de cas de cette espèce, il est souvent très avantageux

---

(*k*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1741, page 149.



de prévoir, ne fût-ce qu'à peu près, puisque quelquefois on sera « à portée de prévoir une partie des accidens, & que dans d'autres « cas, on s'épargnera bien des inquiétudes. »

Rien donc de plus avantageux que de multiplier les Observations de ce genre; quelque peu importantes qu'elles paroissent, elles ne feront jamais minutieuses, si l'on fait attention au but auquel elles se rapportent. « Un art tel que l'Agriculture, qui ne se présente que du côté utile, dit M. Tillet (1), exige des soins « particuliers. Des détails qui, dans un autre genre d'occupation, « auroient quelque chose de minutieux, seront toujours très-inté- « reffans dans celui-ci, parce que l'avantage réel auquel ils se ter- « minent, leur donne une valeur que les hommes de tous les siècles « ont parfaitement connue. » M. Duhamel reconnoît qu'il a beaucoup profité, pour composer sa *physique des Arbres*, des petites Observations qu'il a faites tous les ans sur le temps de leur fleuraison & de leur maturité. Un Physicien qui voudra écrire sur les Oiseaux de passage, sera sans doute bien aisé de trouver un recueil d'Observations sur le temps de leur apparition & de leur départ; tout est donc précieux dans cette matière. La Nature est un corps immense composé d'une infinité de membres; ils ont leur centre de réunion; mais pour le découvrir, il faut connoître toutes les parties qui y aboutissent. Les faits les plus isolés ne le sont que par rapport à nous; étendons par l'observation la connoissance de ces faits, & nous verrons disparaître peu-à-peu l'intervalle qui sembloit les séparer & les diviser, nous découvrirons de plus en plus ce principe d'unité qui semble avoir été le but que le Créateur s'est proposé dans tous ses Ouvrages. Il est vrai que pour le saisir ce principe, il faut savoir envisager la Nature en grand, car si nous

---

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1757, page 279.

nous bornions à n'en considérer que les parties sans jamais les réunir sous un même point de vue, nos efforts ne seroient que des tâtonnemens qui ne pourroient nous conduire au but. Joignons à ces efforts, à ces tâtonnemens, une vue générale, réunissons les connoissances que l'étude des différentes parties de la Nature nous a fournies, & nous verrons qu'elles nous ramèneront toujours à cette uniformité de causes & d'effets que nous étions d'abord si éloignés de soupçonner.

La prodigieuse quantité de causes qui semblent concourir à produire ces effets, nous trouble, nous effraie, & nous dérobe le secret du Créateur : c'est sous ces apparences qui ne sont trompeuses que pour nous, qu'il cache la sagesse de ses opérations admirables, & ce n'est pas sans raison que le Sage a dit que Dieu avoit livré l'Univers aux disputes des hommes (*m*). Tant qu'ils ont négligé la recherche des effets, pour ne s'occuper que des causes qui pouvoient les produire, ils n'ont fait que balbutier en Physique; & si la Nature est mieux connue aujourd'hui qu'elle ne l'étoit dans ces siècles d'ignorance, c'est parce qu'on s'applique bien plus à la connoissance des effets qu'à celle des causes, & qu'on se sert de la connoissance combinée de ces différens effets pour en découvrir les véritables causes. On ne peut manquer, en suivant une méthode aussi sage, de donner à cette science un degré de certitude dont elle auroit toujours été privée, si elle n'avoit jamais eu d'autres fondemens que les vains raisonnemens des Anciens.

Utilité  
des  
Observations  
Médico-Météorologiques.

APRÈS avoir fait sentir l'utilité des Observations météorologiques par rapport aux productions de la terre, il me reste à parler d'un avantage encore bien plus précieux qu'elles peuvent

---

(*m*) *Mundum tradidit disputationi eorum, Ecclef. cap. III, N. 11.*



avoir, c'est l'application que l'on en fait aux maladies épidémiques; je vais laisser parler M. Malouin, le premier qui ait publié un Recueil de ces sortes d'Observations.

« Des Observations assidues sur la température de l'air & les différens poids de l'atmosphère, dit ce savant Médecin (n), un détail circonstancié du chaud, du froid, de la sécheresse & de l'humidité; une histoire suivie des météores, du tonnerre, des vents & des pluies, dans chaque année, dans chaque saison, chaque mois & chaque jour, enfin une comparaison continuelle de toutes ces choses & de leurs vicissitudes avec le tempérament, la santé & les maladies des hommes; toutes ces Observations faites avec soin pendant plusieurs années, pendant plusieurs siècles, & dans chaque pays, rendront l'art de guérir plus parfait & plus sûr, que ne le peuvent faire les spéculations les plus sublimes de la Physique dénuées de ce secours.

On comprend combien il est utile pour la vie des hommes, d'observer tous ces phénomènes, & d'en rechercher la liaison & la cause; le fruit n'en est peut-être pas aussi éloigné qu'il le paroît.

Si nous avons des Observations médicales & météorologiques de plusieurs siècles dans un même pays, comme à Paris, il y a tout lieu de croire qu'on y pourroit prévoir le retour des maladies épidémiques & des météores au bout d'un certain temps; & ceux qui seroient les premiers attaqués de ces maladies, ne seroient pas, comme ils le sont ordinairement, plus en danger d'en mourir que les autres; alors on en connoitroit mieux qu'on ne fait d'abord les causes & les remèdes. . . . .

Aucun Médecin n'a égalé Hippocrate, parce qu'aucun n'a autant observé que lui; les avantages de l'Observation sont sûrs,

---

(n) Mémoires de l'Acad. des Sciences, année 1746, page 151.



» mais ils sont quelquefois éloignés, & les travaux les plus utiles à  
 » l'homme, ne sont pas les plus brillans ni les mieux récompensés.....  
 » Il y a cependant lieu d'espérer que sans attendre des siècles, il y  
 » aura bien des occasions où ces Observations mettront en état de  
 » connoître mieux la cause de plusieurs maladies, & qu'on pourra  
 ainsi en tirer une utilité présente. »

Tout ce que j'ai dit dans ce Discours, tend, comme on le voit, à justifier du reproche de minutie & de frivolité l'occupation de ceux qui s'appliquent aux Observations météorologiques. J'avoue qu'un Observateur convaincu de leur utilité, doit être peu sensible à de pareils reproches, qui ne lui viennent jamais que de la part de gens oisifs & ignorans; mais il y en a un autre qu'on pourroit lui faire avec plus de fondement, & contre lequel il doit se mettre en garde, ce seroit de tomber dans le défaut contraire à celui des Anciens, de multiplier les Observations, sans jamais chercher à les rapprocher, à les comparer ensemble, pour en tirer des résultats & des conséquences, & remonter par ce moyen; s'il est possible, aux principes & aux causes des effets qu'il a observés. Il ressembleroit alors à un homme qui passeroit toute sa vie à amasser des matériaux, des bois, des pierres, des métaux; & qui mourroit sans avoir jamais pensé à bâtir.

J'avoue que la vie de l'homme est trop courte, pour qu'il puisse espérer de tirer de ses propres Observations des résultats généraux; mais qui l'empêche de rapprocher les anciennes Observations des siennes, de les comparer, de les combiner ensemble? Il pourroit sortir de ce parallèle quelque étincelle de lumière.

Les Observations météorologiques remontent-elles assez haut; me dira-t-on, pour que l'on doive compter sur les résultats qu'elles présenteront? voilà une difficulté qui m'arrêta, lorsque je formai le plan de l'Ouvrage que je présente au Public. Mais je fis réflexion

réflexion que si je ne parvenois pas à donner à mes résultats le degré de certitude qu'ils auroient, s'ils étoient fondés sur un plus grand nombre d'Observations, on ne pourroit au moins leur refuser de la vraisemblance, & peut-on espérer autre chose que de la vraisemblance dans une matière comme celle-ci ? les effets naturels sont si multipliés, si compliqués, qu'il me paroît impossible de faire jamais de la Météorologie une science certaine. Mais cela ne doit pas empêcher d'indiquer au moins les vraisemblances, les probabilités qu'on a cru remarquer en étudiant : ceux qui viendront après nous, profiteront de leurs Observations, ou pour confirmer nos résultats, ou pour les redresser s'ils sont fautifs. C'est toujours contribuer au progrès de cette science utile, que de prouver la nécessité des Observations qui en font l'objet, en faisant voir que le petit nombre de connoissances qu'elles nous ont fournies jusqu'à présent, nous donne lieu d'espérer que plus on les multipliera, plus elles deviendront fécondes en conséquences utiles à la Physique, à l'Agriculture & à la Médecine. C'est sous ce triple point de vue que j'ai envisagé la Météorologie dans cet Ouvrage. Je n'ai fait à la vérité qu'ébaucher cette matière, & je regarderai mon travail comme suffisamment récompensé, s'il peut contribuer à augmenter le nombre des Observateurs, & à ranimer leur zèle en leur faisant voir que leurs Observations ne seront pas inutiles.

Je ne finirai pas ce Discours, sans prier les Physiciens qui s'occupent des Observations météorologiques, d'être très-exacts à bien faire connoître les Instrumens dont ils se servent ; sans cette précaution importante, il pourroit arriver que leurs Observations, quoique faites d'ailleurs avec intelligence & exactitude, ne seroient d'aucune utilité. J'ai été souvent dans le cas d'en faire l'épreuve ; j'ai eu entre les mains des Observations faites avec beaucoup de

soin, & dont je n'ai pu cependant tirer aucun parti, parce qu'on y parloit un langage que je n'entendois pas, je veux dire que l'on y donnoit des Observations faites avec un thermomètre dont on ne disoit pas le nom, & ce n'étoit qu'à force de tâtonnemens & de calculs, que je parvenois quelquefois à découvrir l'analogie qu'il pouvoit avoir avec un autre thermomètre connu; un seul mot de la part de l'Observateur m'auroit épargné bien du temps & bien de la peine. A l'égard du baromètre, souvent on n'indique point de quelle espèce de mesure on s'est servi pour diviser l'échelle, est-ce le pied-de-roi de France? est-ce celui de Londres? est-ce celui du Rhin, &c. On néglige aussi d'indiquer les précautions avec lesquelles l'Instrument a été construit, de manière que les Observations faites avec des Instrumens défectueux, donnent quelquefois des résultats qui étonnent, on se met l'esprit à la torture pour en chercher la cause, que l'on devine plus souvent qu'on ne la trouve. Pour donner un exemple des erreurs dans lesquelles on peut être induit, lorsqu'on néglige de spécifier les qualités de l'Instrument dont on s'est servi, je ferai remarquer que le baromètre dont le mercure a bouilli, se soutient à trois ou quatre lignes plus haut que celui qui n'a pas bouilli; on voudra comparer des Observations faites dans un pays fort élevé au-dessus du niveau de la mer, avec d'autres qui auront été faites dans un autre pays beaucoup moins élevé, & on sera surpris de ne trouver presque aucune différence dans les élévations du mercure observées dans l'un & l'autre pays; on cherche quelle en peut être la cause; tantôt on a recours pour l'expliquer à la situation particulière d'un pays, tantôt à la nature des vents qui y soufflent; si l'un des deux Observateurs eût averti qu'il faisoit usage d'un baromètre dont le tube avoit été rempli à froid, la surprise auroit cessé aussitôt, & on ne se seroit point tant livré aux conjectures. ¶



En est de même des Observations faites avec l'Aiguille aimantée; lorsqu'on n'a pas soin de faire connoître sa longueur, sa pesanteur, la manière dont elle est aimantée & dont elle est suspendue; toutes ces circonstances causent beaucoup de variations dans les effets.

Ces détails minutieux en apparence & cependant si nécessaires dans le compte que rend un Physicien, de ses Observations Physico-météorologiques, ne le sont pas moins dans celui des Observations Botanico-météorologiques & Médico-météorologiques; il ne faut souvent qu'une petite circonstance observée, & qu'on auroit été tenté de négliger, pour donner à une vérité qu'on ne faisoit qu'entrevoir, un degré de certitude qu'elle n'auroit jamais acquise sans cela; combien de connoissances en Physique, dont nous serions privés sans cette attention scrupuleuse qu'un vrai Physicien a soin d'apporter dans ses recherches? Il n'y a point de partie en Physique qui n'en fournisse des preuves; la Chimie sur-tout, la Médecine, l'Agriculture, l'Histoire naturelle, toutes ces différentes Sciences n'ont été cultivées d'une manière utile, que depuis qu'on s'est rendu attentif à suivre de près la Nature, à l'épier, & , comme le dit fort joliment M. de Fontenelle; à la prendre sur le fait, & à lui arracher son secret qu'elle se seroit obstinée à nous cacher sans cette scrupuleuse exactitude de ceux qui l'observoient. Quel service ne rendroient pas à l'Agriculture les Laboureurs, & les Médecins à l'art qu'ils professent, s'ils joignoient ce génie d'Observation à la pratique de ces deux Arts si précieux à la société!

J'insiste particulièrement sur la nécessité de ne pas négliger ces petites précautions qui ne coûtent rien, & qui sont cependant très-importantes. Les Observations météorologiques ne sont utiles qu'autant qu'on peut les comparer les unes avec les autres; or pour

que l'on puisse faire cette comparaison, il faut parler un langage que tout le monde entende ; ajoutez à cela que les différens météores que l'on observe dépendent de tant de causes, que l'on ne peut entrer là-dessus dans un détail trop minutieux. Il paroît que les Physiciens qui s'occupent aujourd'hui de ces sortes d'Observations, ont bien senti la nécessité des détails, car leurs Mémoires sont beaucoup plus circonstanciés que ceux des Observateurs qui les ont précédés. C'est une suite de la révolution qui s'est faite dans ce siècle par rapport à l'étude de la Physique ; on s'est convaincu, & on se convainc encore tous les jours, que la Physique est une science de faits, & plus on multipliera les faits, plus on sera à portée de découvrir leurs vraies causes. Si cet esprit d'observation est nécessaire, c'est sur-tout dans la science Météorologique, qui est encore toute neuve, & dans laquelle on ne fera des progrès qu'autant qu'on sera ardent à observer & lent à prononcer,

*FIN du Discours préliminaire*



TRAITÉ





# TRAITÉ DE MÉTÉOROLOGIE.

## LIVRE PREMIER. DES MÉTÉORES.

ON donne le nom de *Méteore* (a), à certains phénomènes qui naissent & paroissent dans l'*Atmosphère* (b), c'est-à-dire, dans la masse d'air qui nous environne immédiatement & où nous respirons, & on appelle *Météorologie* (c), la science dont les recherches ont pour objet la connoissance des Méteores.

Définitions  
& plan du  
1.<sup>er</sup> livre.

Puisque l'atmosphère est le siège des Méteores, il est à propos d'en faire connoître les principales propriétés comme sa hauteur

(a) Μετέωρος, haut, élevé.

(b) Ἀτμός, vapeurs; Σφαῖρα, sphère.

(c) Μετέωρος, & λόγος, discours.



& la pesanteur ; c'est à quoi je destine le premier chapitre. J'examinerai dans le second quelle est la cause du chaud & du froid, ce qui me donnera lieu en même temps de rendre raison de la variété des saisons. Les connoissances qu'on a acquises sur l'électricité, ont démontré la grande analogie qu'il y avoit entre les météores, sur-tout les météores enflammés, & la matière électrique ; d'un autre côté, l'observation & l'expérience ont appris depuis peu, que l'on pouvoit soupçonner une espèce de correspondance entre la matière magnétique & la matière électrique. On a remarqué, par exemple, que dans les temps d'orage, l'aiguille aimantée éprouvoit des variations singulières, qu'on ne peut attribuer qu'à la circonstance du temps ; on fait aussi que cette même circonstance est très-favorable aux expériences électriques. Voilà donc un rapport sur lequel, à la vérité, un Physicien prudent ne voudra pas se presser de prononcer, mais qui doit au moins piquer la curiosité, & l'engager à multiplier les observations, & à profiter de toutes les occasions qui se présenteront pour le constater. Cette analogie entre les météores, la matière électrique & la matière magnétique m'a tellement frappé, que j'ai cru qu'il manqueroit quelque chose à mon *Traité des Météores*, si j'omettois de parler de ces deux matières qui n'en font peut-être qu'une. Elles feront donc le sujet du troisième chapitre.

Après ces préliminaires, j'entrerai dans le détail des différens météores, & me conformant à la méthode des Physiciens qui les divisent ordinairement en quatre classes, je traiterai en peu de mots dans le quatrième chapitre des *Météores aériens*, ou des *Vents*, & j'en prendrai occasion de dire aussi quelque chose des *Trombes*.

Je parlerai dans le cinquième chapitre des *Météores aqueux*, c'est-à-dire, de ceux qui sont produits par les vapeurs seules, tels sont les *Brouillards*, les *Nuages*, la *Rosée*, la *Pluie*, la *Gelée*, la *Neige* & la *Grêle*.

Le sixième chapitre roulera sur les *Météores enflammés*, c'est-à-dire, les météores occasionnés par des exhalaisons qui s'allument, comme sont les *Éclairs* & le *Tonnerre*, les *Feux-follets*, le *Feu-saint-elme*, les *Tremblemens de terre*.

Enfin, le septième chapitre contiendra la description des *Météores lumineux*, ou de ceux qui résultent des vapeurs & des exhalaisons combinées avec la lumière, tels sont *l'Arc-en-ciel* & les *Parhélies*, &c. On met aussi ordinairement de ce nombre la *Lumière zodiacale* & *l'Aurore boréale*: j'en dirai un mot.

CHAPITRE I.<sup>ER</sup>

DE L'ATMOSPHERE.

J'ENTENDS par *atmosphère*, tout cet air ou fluide quelconque qui enveloppe le globe de la Terre, qui pèse vers son centre & sur sa surface, & qui est emporté avec elle en participant à tous ses mouvemens, l'annuel & le diurne.

Ce qu'on entend par l'atmosphère,

ON fait que la plupart des matières terrestres contiennent beaucoup d'air entre leurs parties; & réciproquement aussi, une masse d'air quelconque se trouve toujours mélangée de quelques substances étrangères, & l'on peut dire d'elle comme de tout autre corps, qu'elle n'est jamais parfaitement pure, c'est-à-dire, qu'elle comprend toujours dans son volume quelque autre chose que la matière propre. Tout ce qui s'exhale de la Terre & des eaux, des animaux & des plantes, entre aussitôt dans un élément que nous respirons, dans lequel nous vivons, & à qui l'on a donné le nom d'*atmosphère*, parce qu'il enveloppe de toutes parts le globe dont nous habitons la surface.

Nature de l'atmosphère,

On ne peut pas douter, dit M. l'abbé Nollet (*d*), que l'atmosphère ne soit toute imprégnée des vapeurs & des exhalaisons qui s'élèvent de la Terre, si l'on fait attention à la dissipation d'une infinité de substances qui disparaissent tous les jours à nos yeux, & à l'opinion raisonnable & généralement reçue, que rien ne s'anéantit de tout ce qui a été créé. Lorsque le feu décompose un mixte, ne voyons-nous pas les parties les plus subtiles s'élever en flamme & en fumée? Quand le cadavre d'un chien ou d'un

(d) Leçons de Physique expérimentale, tome III, page 338.

## T R A I T É

4  
cheval qu'on a jeté à la voirie, diminue tous les jours & devient à rien, n'est-ce point toujours en infectant les environs par une mauvaise odeur, effet, comme on fait, des parties qui s'en exhalent? Enfin, personne n'ignore que les vaisseaux qui contiennent des liqueurs, se vident par évaporation, si on néglige de les boucher. L'atmosphère terrestre est donc un fluide mixte, un air chargé d'exhalaisons & de vapeurs. Son état varie selon les temps & les lieux, parce que les parties qui entrent dans ce mélange, ne sont pas toujours ni par-tout en même quantité, ni avec les mêmes qualités.

Propriétés  
de  
l'atmosphère.

ON peut considérer l'atmosphère sous deux points de vue différens. Premièrement, comme un fluide en repos qui pèse également de toutes parts sur la surface de la Terre, qui reçoit d'elle des matières de différente nature, qui les soutient pendant un temps, qui les laisse retomber, & qui nous transmet le chaud & le froid dont il est susceptible. Secondement, comme un fluide agité, dont les mouvemens peuvent être différemment modifiés. Je n'examinerai ici l'atmosphère que sous le premier point de vue, & je ne parlerai même que de ses propriétés les plus générales, comme de sa hauteur & de sa pesanteur. C'est dans les ouvrages de M.<sup>r</sup> Musschenbroek & Nollet qu'il faut s'instruire plus particulièrement sur cette matière (e).

Division  
& hauteur  
de  
l'atmosphère.

ON a coutume de diviser l'atmosphère en trois régions: 1.<sup>o</sup> La *région inférieure* qui s'étend depuis la surface de la Terre, jusqu'à deux ou trois lieues au-dessus de nous. Cette région est le lieu de toutes les vicissitudes aériennes sensibles, des météores proprement dits, & des réfractions astronomiques.

2.<sup>o</sup> La *moyenne région*, qui commence à la dernière couche de la *région inférieure*, & s'étend jusqu'à 15 ou 20 lieues de hauteur tout au plus.

3.<sup>o</sup> La *région supérieure* d'une étendue ou d'une épaisseur indéfinie, & que M. de Mairan dans son *Traité de l'Aurore boréale* prouve devoir s'étendre à deux ou trois cents lieues de hauteur.

---

(e) Essai de Physique, traduction de Massuet, tome II, page 630.—Leçons de Physique, tome III, page 337.



Les Physiciens sont fort partagés sur la véritable hauteur de l'atmosphère: on peut réduire à deux les différentes méthodes qu'ils ont suivies pour la déterminer (*f*).

LA première & la plus ancienne est prise de la durée des crépuscules, & fixe la hauteur de l'atmosphère à celle des dernières couches d'air qui nous réfléchissent les rayons du Soleil, soit qu'on observe l'élévation apparente de ces couches sur l'horizon, en degrés & minutes pendant que le crépuscule subsiste, soit qu'on la déduise de la fin du crépuscule ou du commencement de l'aurore, lorsque le Soleil est environ à 18 degrés au-dessous de l'horizon. Cette méthode a été employée par Alhazen, auteur Arabe qui vivoit dans le XI.<sup>e</sup> siècle, & par Vitellion son contemporain, par Ticho-Brahé, Képler, & par plusieurs autres Astronomes du XVI.<sup>e</sup> & du XVII.<sup>e</sup> siècle; & enfin par M. de la Hire, qui nous a laissé sur ce sujet un excellent Mémoire (*g*) dont je vais tâcher de donner une idée, parce que son savant Auteur a beaucoup enchéri sur la méthode des Anciens, en la rectifiant & la poussant à sa dernière précision.

Première  
manière de  
mesurer  
l'atmosphère.

Il est établi chez tous les Astronomes, que quand le Soleil est à 18 degrés au-dessous de l'horizon, on commence ou l'on cesse de voir la première ou la dernière lueur du crépuscule. Le rayon par lequel on la voit, ne peut être qu'une ligne horizontale tangente de la Terre au point où est l'Observateur. Ce rayon ne peut pas venir directement du Soleil qui est sous l'horizon; c'est donc un rayon réfléchi à notre œil par la dernière surface intérieure & concave de l'atmosphère. Il faut imaginer que du Soleil, qui est à 18 degrés sous l'horizon, part un rayon tangent de la Terre qui va frapper cette dernière surface de l'atmosphère, & de-là se réfléchit vers notre œil, étant encore tangent de la Terre ou horizontal. S'il n'y avoit point d'atmosphère, il n'y auroit point de crépuscule, & par conséquent si l'atmosphère étoit moins élevée qu'elle n'est, le crépuscule commenceroit plus tard ou finiroit plus tôt, ou, ce qui est la même chose, il commenceroit ou finiroit

(*f*) Traité de l'Aurore boréale, page 41 de la 1.<sup>re</sup> édition.

(*g*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1713, page 54.

quand le Soleil seroit plus proche de l'horizon què de 18 degrés, & au contraire. On voit donc que la grandeur de l'arc dont le Soleil est abaissé quand le crépuscule commence ou finit, détermine la hauteur de l'atmosphère.

Cet arc, quoique posé de 18 degrés, doit être pris un peu moindre : la réfraction élève tous les astres de 32 minutes, & par conséquent le rayon direct qui, étant réfléchi, a fait le crépuscule, a été élevé de 32 minutes, & a touché un arc du globe terrestre qui, depuis ce point d'attouchement jusqu'au point où est l'Observateur, a ces 32 minutes de moins que 18 degrés, ou n'est que de 17<sup>d</sup> 28'. De plus, les premiers rayons qui font voir le crépuscule, partent du bord supérieur du Soleil, & ce bord est éloigné de 16 minutes du centre que l'on suppose à 18 degrés sous l'horizon : l'arc qui déterminera la hauteur de l'atmosphère n'est donc plus que de 17<sup>d</sup> 12'.

Les deux rayons, l'un direct & l'autre réfléchi, qui touchent tous deux la Terre, concourent nécessairement dans l'atmosphère au point de réflexion, & comprennent entr'eux un arc de 17<sup>d</sup> 12' dont ils sont tangents. De-là il suit, par la nature du cercle, qu'une ligne tirée du centre de la Terre & qui coupera cet arc en deux, ira au point de concours de ces deux rayons ; & comme il est très-aisé de trouver l'excès de cette ligne sur le demi-diamètre de la Terre qui est connu, il très-aisé aussi d'avoir, dans l'hypothèse présente, la hauteur de l'atmosphère qui n'est que cet excès. M. de la Hire trouve qu'il est de 37223 toises, ou de près de 17 lieues en prenant 2200 toises pour une lieue. C'est cette méthode dont Képler s'est servi ; mais comme elle lui donnoit la hauteur de l'atmosphère vingt fois plus grande qu'il ne le croyoit d'ailleurs, il a employé divers moyens, mais peu heureux pour la diminuer.

J'ai dit que 17 lieues seroient la hauteur de l'atmosphère dans l'hypothèse présente. Cette hypothèse est que les deux rayons, le direct & le réfléchi soient deux lignes droites ; mais elle n'est pas vraie, ce sont deux courbes formées par la réfraction perpétuelle que cause à un rayon la densité de l'atmosphère toujours inégale & toujours décroissante depuis la surface de la Terre.

Les deux rayons qui étoient lignes droites, se changent donc en deux lignes courbes égales & semblables, ou plutôt en une seule courbe qui, à son origine & à sa fin, touche la Terre, & dont le sommet également éloigné de ces deux extrémités, détermine la plus grande élévation de l'atmosphère. Cette courbe est concave vers la Terre, & les deux rayons qu'on avoit conçus d'abord, n'en sont plus que deux tangentes, l'une à son origine, l'autre à sa fin : par conséquent leur point de concours est plus élevé que le sommet de la courbe ou que l'atmosphère. Il est visible que ce point de concours & le sommet de la courbe sont sur la même ligne qui, tirée du centre de la Terre, coupe en deux l'arc de  $17^{\text{d}} 12'$ .

Pour trouver la juste hauteur de l'atmosphère ou à peu près, M. de la Hire mène par le point où est l'Observateur, une ligne droite qui fait en dessous avec la ligne horizontale ou avec la tangente de la courbe à son extrémité un angle de 32 minutes, qui est l'angle de la réfraction ; cette droite est donc au dedans de la courbe, & le point où elle rencontre la ligne tirée du centre de la Terre est moins élevé que le sommet de la courbe : son élévation au-dessus de la Terre, ou son excès sur un demi-diamètre de la Terre qu'il est aisé de calculer est de 32501 toises : donc le sommet de la courbe ou la hauteur de l'atmosphère est entre 37223 & 32501, & en prenant le milieu, on a 35362 toises, ou un peu plus de 16 lieues, hauteur de cette partie de l'atmosphère dans laquelle les réfractions ont lieu, car nous verrons bientôt qu'il n'est pas possible de déterminer la hauteur absolue de l'atmosphère.

LA seconde manière de mesurer la hauteur de l'atmosphère, qui est la plus moderne & la plus suivie aujourd'hui, est fondée sur les différentes hauteurs du mercure dans le baromètre, en tant qu'elles répondent à des hauteurs terrestres accessibles & actuellement mesurées au-dessus du niveau de la mer ou de la surface de la Terre, d'où l'on déduit par le calcul, & en conséquence de quelques dilatations connues de l'air, la hauteur où l'air doit arriver pour n'avoir plus de densité sensible, & pour terminer ce qu'on appelle communément l'atmosphère. Cette méthode fut

Seconde  
manière.



imaginée peu de temps après la découverte du poids de l'air & l'invention du baromètre. M. Pascal s'en servoit déjà pour connoître la hauteur des montagnes; mais M. Mariotte dans son *Essai de la nature de l'Air* (*h*), en conclut la hauteur de l'atmosphère par une progression des dilatations de l'air à différentes distances de la surface de la Terre, & par l'épaisseur que doivent avoir les couches qui y répondent & qui sont indiquées par les hauteurs réciproques du mercure. M. Halley (*i*) l'employa aussi au même usage, en faisant représenter ces hauteurs du mercure, ou les pressions, aux coupées de l'asymptote d'une hyperbole, & les volumes ou les raréfactions de l'air, aux appliquées ou aux espaces hyperboliques compris entr'elles, ce que M. Bouguer a pratiqué en dernier lieu par les coordonnées de la logarithmique (*k*).

Comparaison  
de ces  
deux méthodes.

Quelle que soit la diversité qui règne dans la manière de se servir des deux méthodes précédentes, selon les différentes vues, & le différent génie des Auteurs qui les ont mises en pratique, elles s'accordent presque toujours cependant, en ce qu'elles renferment les limites & la hauteur de l'atmosphère conçue à la manière ordinaire, & comme un simple amas d'air capable de produire des effets sensibles, entre 15 ou 20 lieues de hauteur. Je ne sache que Képler (*l*), qui diffère beaucoup de ce résultat en employant la première méthode, & feu M. Maraldi (*m*) en employant la seconde, l'un & l'autre faisant l'atmosphère beaucoup plus basse.

Nous remarquerons aussi que M. de la Hire semble donner la préférence à la méthode des crépuscules sur celle du baromètre, car il dit au sujet de la recherche de M. Mariotte fondée sur cette seconde méthode: « Ces sortes de calculs ne peuvent jamais avoir » beaucoup de justesse, parce qu'ils sont déduits de quelques

---

(h) Œuvres de Mariotte, page 176.

(i) Philosoph. Transact. n.° 181, ann. 1686.

(k) Essai d'Optique sur la gradation de la lumière, page 153.

(l) Epitom astron. Copern. pag. 74.

(m) Mém. de l'Académie Royale des Sciences, année 1703, page 234

pesanteurs de l'air proche de la Terre; & de plus, nous ne pouvons pas savoir par nos expériences, jusqu'à quelle hauteur les particules à ressort de l'air peuvent se dilater dans l'éther, ni la progression de leur dilatation, & c'est beaucoup seulement d'en approcher autant qu'a fait M. Mariotte. » Nous verrons dans le *Livre II.* en parlant de l'usage du baromètre, combien cette méthode a été perfectionnée.

QUOI QU'IL EN SOIT, les différences qu'il pourroit y avoir dans les hauteurs de l'atmosphère qui se déduisent de ces deux méthodes, de quelque façon qu'elles soient employées, ne doivent être d'aucune considération, lorsqu'on conçoit sous l'idée d'atmosphère terrestre, tout le fluide quelconque qui enveloppe le globe de la Terre & qui participe à ses mouvemens.

Insuffisance  
de ces  
deux méthodes;

Car 1.<sup>o</sup> à l'égard des crépuscules, ils nous donnent la hauteur des dernières couches d'un air encore assez dense, ou composé de particules assez grossières, pour nous réfléchir sensiblement la lumière du Soleil; mais ils ne sauroient nous rien apprendre de l'air, ou de tel autre fluide qui est au-delà, qui ne nous réfléchit plus une semblable lumière, quoique d'ailleurs capable de produire une infinité d'autres effets sensibles.

2.<sup>o</sup> J'en dis autant du baromètre; il nous indique le poids de la colonne de cet air grossier qui ne sauroit passer à travers les pores du verre & du mercure, & nullement le poids absolu de toute la colonne d'air en général, ou de tel autre fluide qui ne fait pas moins partie de l'atmosphère terrestre que cet air grossier. M. de Mairan <sup>(n)</sup> en fait monter la hauteur à 2 ou 300 lieues. Le baromètre est donc bien éloigné de donner cette grande hauteur. M. de Mairan entre à ce sujet dans une assez profonde discussion, il faut en voir le détail dans l'ouvrage même de ce savant Académicien. Il me suffit d'avoir fait connoître à peu près la hauteur de cette portion d'atmosphère dans laquelle nous apercevons les météores dont il s'agit dans cet Ouvrage; c'est, comme je l'ai dit plus haut, la moyenne région à qui l'on peut donner 15 ou 20 lieues de hauteur. La région supérieure, cette région

(n) *Traité de l'Aurore boréale, page 43.*

d'une hauteur indéfinie, est, selon M. de Mairan, le siège des Aurores boréales; j'en parlerai d'une manière plus détaillée en traitant de ce météore.

Difficulté  
de déterminer  
la vraie hauteur  
de l'atmosphère.

DE tout ce que j'ai dit jusqu'à présent, il suit qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer la vraie hauteur de l'atmosphère, je parle même de l'atmosphère grossière que l'on fait aller à 15 ou 20 lieues. Cette hauteur d'ailleurs n'est pas la même dans chaque pays, car on sait que l'atmosphère tournant conjointement avec la Terre autour d'un axe commun, elle doit affecter une figure entièrement conforme à la figure de la Terre, elle doit par conséquent être ovale; la plus grande hauteur est donc à l'équateur, & elle va toujours en diminuant jusqu'aux pôles (o). La hauteur de l'atmosphère doit aussi différer en différens temps dans le même lieu, puisque l'air se condense par le froid, & se raréfie par la chaleur: ainsi l'atmosphère sera moins élevée dans un pays froid que dans un pays chaud. Les vents qui soufflent dans le milieu de l'atmosphère, emportent avec eux beaucoup d'air, de sorte que celui qui se trouve au-dessus de cette place vide, est alors obligé de s'abaisser. Il peut arriver aussi que des exhalaisons plus communes en certains endroits & qui se mêlent avec l'air, contribuent à diminuer la hauteur de l'atmosphère, en affoiblissant l'élasticité de l'air. Enfin, sans parler de bien d'autres causes qui peuvent donner une plus grande ou une moindre hauteur à l'atmosphère, je ferai encore remarquer qu'on doit avoir égard à la pesanteur du Soleil & de la Lune qui agissent nécessairement sur l'atmosphère, puisque leur action est très-sensible sur la mer dans les flux & reflux de cet élément. L'atmosphère, qui est une espèce de mer d'air, doit aussi avoir ses flux & reflux qui, à la vérité, seront plus réguliers que ceux de la mer. En conséquence de cet effet, la portion de l'atmosphère qui se trouve directement sous la Lune, doit être beaucoup plus élevée.

Pesanteur de  
l'atmosphère.

Si nous étions encore dans ces siècles d'ignorance où l'horreur du Vide passoit pour un principe incontestable de Physique, nous

---

(o) Essais de Physique de Musschenbroeck, tome II, page 706.



nous mettrions en frais de prouver par l'expérience la plus simple & en même temps la plus décisive, que cette horreur prétendue du vide n'étoit qu'une chimère dont les esprits de ce temps-là aimoient à se repaître, parce qu'elle les dispensoit de chercher les causes & les raisons de bien des effets qu'ils se croyoient par-là dispensés d'expliquer. Tout le monde connoît la fameuse expérience de Toricelli, expérience qui défilia les yeux des plus sensés; mais qui ne convertit pas le plus grand nombre toujours attaché aux qualités occultes, si favorables à la paresse & à l'ignorance de ces prétendus Physiciens. Quand ils virent l'eau s'élever à 32 pieds dans les pompes, & le mercure se soutenir à 28 pouces dans les tubes de verre, ils dirent qu'en effet ils ne savoient pas précisément jusqu'à quelle hauteur la Nature pouvoit avoir horreur du vide; mais que cette expérience leur apprenoit qu'on pouvoit fixer ce degré à 32 pieds. Voilà tout ce qu'ils en conclurent. Mais ne poussons pas plus loin le détail de pareilles rêveries.

L'expérience du tube de Toricelli ou du baromètre, fit donc connoître qu'il y avoit une pesanteur réelle dans l'atmosphère; & on ne tarda pas à découvrir que cette pesanteur varioit d'un lieu à l'autre, suivant qu'il étoit plus élevé au-dessus de la surface de la Terre ou du niveau de la Mer. Cette observation indiquoit un moyen facile de trouver sans calcul l'élévation d'une montagne, par exemple, au-dessus de la vallée; il suffisoit pour cela de porter au haut de cette montagne un baromètre dont on avoit observé au pied de la même montagne l'élévation du mercure: on tenoit compte de la différence de hauteur du mercure dans ces deux stations, & mesurant ensuite géométriquement cette montagne, on savoit combien de toises d'élévation répondoient à un nombre quelconque de lignes d'abaissement dans le mercure; ce rapport une fois connu, pouvoit s'appliquer à toutes les hauteurs terrestres qu'on desiroit mesurer.

On ne se contenta pas de faire servir le baromètre à la mesure des hauteurs terrestres, on crut qu'il pouvoit être employé avantageusement, comme je l'ai dit plus haut, pour connoître la hauteur de l'atmosphère. Les plus habiles Physiciens de ces derniers temps se sont occupés de cette méthode, les Cassini,

les Maraldi, les de la Hire, les Amontons, & bien d'autres dont on peut consulter les ouvrages, soit dans les Mémoires de l'Académie (p), soit dans les Traités particuliers qu'ils nous ont donnés sur cette matière (q). Dès 1705, M. Cassini donna une Table de la hauteur de l'air qui répond à la hauteur du mercure dans le baromètre (r). Mais les expériences multipliées qu'on a faites depuis ce temps, ont servi à rectifier ces Tables, & à donner des résultats moins incertains que ceux qu'on pouvoit avoir obtenus dans ce temps-là. Ces expériences nous ont appris qu'il étoit impossible de déterminer avec le baromètre la pesanteur absolue de l'atmosphère, parce qu'il est comme démontré, qu'il n'y a qu'une très-petite partie de cette atmosphère qui pèse sur le mercure (s). M. de Mairan n'en assigne que trois lieues au plus dont on puisse dire que l'action de pesanteur soit sensible dans le baromètre; or qu'est-ce que cela auprès de 300 lieues au moins d'élévation que le même M. de Mairan donne à l'atmosphère? Je n'entre pas ici dans de plus grands détails sur cet article; je me réserve à le faire dans le *Livre second*, en parlant de l'*usage du baromètre*.

<p>(p) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1709, page 176. — 1712, page 108. — 1713, page 54.</p> <p>(q) Œuvres de Mariotte, p. 149. — Essai de Phys. de Mussch. tome II, page 704. — Leçons de phys. de Nollet,</p>	<p>tome III, page 343. — Traité de l'Aurore boréale, page 43.</p> <p>(r) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1705, page 72.</p> <p>(s) Traité de l'Aurore boréale, page 43.</p>
--	---

## C H A P I T R E II.

### *Causes du froid & du chaud, & de la variété des saisons.*

« C E qui n'est pas une question pour les Philosophes, dit M. de Fontenelle (a), en est quelquefois une pour le commun des hommes, & pareillement ce qui n'est pas une question pour le commun des hommes, en est souvent une pour les Philosophes. Il n'y a guère qu'eux qui puissent trouver des difficultés sur la

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1709, page 3.

cause générale du froid en hiver, & du chaud en été ». Aussi cette question a-t-elle exercé la sagacité des plus célèbres Physiciens ; les Mariotte, les de la Hire, les de Mairan & plusieurs autres. Ce dernier sur-tout en a fait le sujet d'un Mémoire académique, qui est un des mieux faits & des plus intéressans que contienne le savant Recueil de l'Académie. Aucun Physicien jusqu'à M. de Mairan, n'avoit aussi approfondi cette matière qu'il l'a fait. Je vais tâcher de donner une esquisse de ce travail ; & d'en présenter ici le plan & l'analyse.

LA cause du froid en hiver & du chaud en été, a dû être observée depuis le commencement du Monde, & on l'a toujours constamment rapportée à l'action plus ou moins grande, plus ou moins directe, & plus ou moins continue des rayons du Soleil ; on ne s'étoit pas même avisé de soupçonner qu'il pût y avoir une autre cause qui concourût avec celle qu'on avoit adoptée, & qui y jouât, pour ainsi dire, le principal rôle.

M. DE MAIRAN osa le premier en 1719, révoquer en doute que la différence de quantité & d'action des rayons du Soleil, fût l'unique cause de la variété des saisons, ou, pour parler plus précisément, du chaud & du froid, & il donna ses premières idées sur ce sujet dans un Mémoire qu'il lut alors à l'Académie (b). Ce Mémoire fut suivi en 1721 d'un autre, dans lequel M. de Mairan recherchoit combien les rayons du Soleil s'affoiblissoient en traversant l'atmosphère à différentes hauteurs, & où il démontreroit, que, toutes choses d'ailleurs égales, une couche de vapeurs de densité uniforme, causoit aux rayons une réfraction d'autant plus grande, qu'elle étoit moins épaisse (c).

Ces deux Mémoires, & sur-tout le premier, étoient destinés à faire voir qu'il existoit dans le globe terrestre un fonds, un principe de chaleur absolument indépendant de l'action des rayons du Soleil, sans l'existence duquel, les rapports de chaud & de froid indiqués par le thermomètre, deviendroient inexplicables & contradictoires avec tout ce qu'on a d'expériences sur ce sujet.

---

(b) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1719, page 104.

(c) Ibid. Année 1721, page 8.



Des nouvelles lumières, & des expériences multipliées pendant plus de quarante années, ont engagé M. de Mairan à traiter de nouveau cette méthode, en introduisant dans ce nouvel ouvrage, les nouvelles preuves & les corrections que ses réflexions & ses observations lui ont suggérées. C'est l'objet d'un Mémoire qu'il lut à l'Académie en 1765, & qui se trouve dans le Recueil de cette année (d).

M. de Mairan prouve dans ce Mémoire, que la chaleur du Soleil ne suffit pas pour expliquer les différences qu'on observe entre l'été & l'hiver, qu'il faut recourir à une chaleur interne, permanente & universelle répandue dans l'intérieur de la Terre, indépendante de la cause des saisons, qui est dans la situation & l'obliquité du Soleil; soit que ce feu soit véritablement central, ou du moins très-profond, car M. de Mairan ne décide rien là-dessus. Pour donner à cette proposition tout le degré d'évidence dont elle est susceptible, M. de Mairan traite d'abord des hivers & des étés purement *solaires*, *astronomiques* & indépendans de toutes les causes locales ou internes; il en donne la mesure pour tous les climats de la Terre. Il examine ensuite, au moyen du thermomètre observé dans tous les pays du Monde, ce que sont véritablement les étés & les hivers *réels* qui dépendent de toutes les causes tant physiques & particulières, qu'astronomiques & solaires. Enfin, il traite des étés & des hivers *rationels*, du feu *central* en particulier, & de plusieurs objets de Physique relatifs à cette grande cause du phénomène dont il s'agit.

Étés & hivers  
solaires.

M. DE MAIRAN, pour déterminer la mesure des étés *solaires*; ou l'influence du Soleil sur la chaleur, suppose avec Newton, que la force du Soleil pour échauffer un climat, est proportionnelle à sa lumière ou à la quantité de ses rayons; il faut donc y faire entrer le nombre de ces rayons qui dépend du sinus de la hauteur du Soleil sur l'horizon, le plus ou le moins de force ou de rayons qui reste à la lumière après son passage par l'atmosphère, les distances réelles du Soleil à la Terre, & la longueur du séjour que fait le Soleil sur l'horizon. Ces quatre

---

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1765, page 143.

Éléments de l'été *solaire* ou *astronomique*, sont discutés séparément de la manière la plus complète.

Pour comparer la chaleur du Soleil en été avec sa chaleur en hiver, M. de Mairan fait voir qu'elles sont d'abord en raison des sinus des hauteurs solsticiales du Soleil, & non pas comme les carrés de ces sinus. Il est vrai que M. Fatio, dans son *Traité des murs* inclinés à l'horizon pour les arbres fruitiers, emploie les carrés des sinus, parce qu'il suppose que le choc oblique des rayons de lumière étant décomposé par cette obliquité, n'est employé qu'en partie à la production de la chaleur. Cela est vrai dans le choc des fluides & des corps sensibles, mais les rayons solaires rencontrent tant de corps qui leur sont perpendiculaires, qu'on ne peut y supposer une semblable décomposition. M. de Mairan répond spécialement à toutes les objections qu'on peut faire contre son hypothèse, qui d'ailleurs étoit déjà celle du célèbre Halley, écrivant sur cette matière en 1693. Il répond aussi à la question qu'on pourroit lui faire si la force de la chaleur solaire est bien proportionnelle à la lumière ou au nombre des rayons, & si la communication, la complication de chaleur qui résulte de leur nombre n'en rend pas les effets plus grands. Pour lever cette difficulté, M. de Mairan rapporte une expérience qu'il fit avec des miroirs plans, dont la lumière se réfléchissoit sur des thermomètres; il trouva toujours que la montée de la liqueur ou du mercure, à chaque nouvelle réflexion, ou la nouvelle chaleur communiquée au thermomètre, qui n'alloit guère qu'à 2, 3, ou 4 degrés de plus par un simple miroir, étoit toujours proportionnelle au nombre des miroirs qui l'avoient produite, double ou triple; c'est-à-dire, que si un seul miroir fait monter la liqueur de 3 degrés, deux miroirs réunis la font monter de 6, & trois miroirs de 9 degrés. Cela prouve la proposition de Newton & l'hypothèse adoptée par M. de Mairan, & même d'une manière d'autant plus concluante, que les matériaux de l'expérience & l'opération même, renferment tous les accidens de la lumière qui entrent dans les calculs de M. de Mairan, la réflexion, la pénétration & la réfraction.

Les rayons du Soleil, en pénétrant dans l'atmosphère, y sont affoiblis & dispersés, & ils le sont beaucoup plus à l'horizon que dans toute autre situation du Soleil, parce qu'ils ont à parcourir dans ce cas-là, au travers de l'atmosphère, un chemin beaucoup plus long. Suivant les expériences, aussi ingénieuses qu'exactes, de M. Bouguer, la force de la lumière du Soleil pour nous quand il se lève ou quand il se couche, est cent soixante-six fois moindre, qu'elle n'étoit avant son entrée dans l'atmosphère; & à 17 degrés de hauteur, elle n'en est que la moitié; M. de Mairan fait voir par des formules algébriques, la manière dont on pourroit calculer le chemin que font les rayons dans l'atmosphère, & par conséquent la perte de la lumière; mais il s'en tient au résultat de l'expérience, pour ne pas entrer dans l'examen de toutes les hypothèses que le calcul supposeroit.

Le troisième élément que M. de Mairan fait entrer dans le calcul de la chaleur du Soleil, est celui de ses distances réelles à la Terre. Il est plus éloigné de nous d'un trentième en été qu'en hiver, aussi la lumière est moindre d'un quinzième; il est vrai que le Soleil emploie huit jours de plus à parcourir le demi-cercle de l'été, ce qui doit répandre un peu plus de chaleur dans notre hémisphère boréal; mais il observe que cela ne doit pas influencer beaucoup sur la chaleur du jour solsticial auquel il rapporte tous ses calculs, & même que cela est balancé par la durée du jour vrai qui, dans notre hémisphère, est plus long au solstice d'hiver, en sorte qu'il regarde ce petit élément comme pouvant être négligé.

Mais le quatrième, & l'un des plus considérables des élémens de ce calcul, consiste dans la durée des jours qui dépendent des arcs semi-diurnes à différentes latitudes, & cette partie est l'objet d'un long article dans le Mémoire de M. de Mairan. Le jour dure huit heures en hiver, & seize heures en été sous la latitude de Paris, ainsi le Soleil éclaire deux fois plus long-temps en été, il nous procure par cette seule raison quatre fois plus de lumière: car cette durée allant toujours en croissant par un mouvement uniformément accéléré, doit être comme les quarrés des temps. D'ailleurs on sent assez que la chaleur du jour solsticial,



ou du 21 de Juin, participe de celle de tous les jours précédens, sans quoi la nuit seroit aussi froide que celle du 21 Décembre, & cela prouve que l'on doit faire entrer dans ce calcul, non la durée simple du jour, mais son quarré.

De ces quatre élémens, l'Auteur compose une formule générale algébrique pour l'expression de l'été & de l'hiver solaires, par laquelle il forme une Table où l'on voit pour chaque degré de latitude, les étés & les hivers solaires, leurs différences & leurs rapports. Ainsi pour la latitude de Paris, on y trouve l'été solaire exprimé par le nombre 16196, l'hiver par le nombre 963; la différence est 15233, & le rapport est celui de  $16\frac{82}{100}$  à 1. Nous verrons bientôt la manière d'exprimer tout cela en degrés du thermomètre. Cette différence de l'été à l'hiver, est plus grande à pareille latitude dans l'hémisphère austral de la Terre, à cause de la grande distance du Soleil qui concourt avec l'hiver de ces pays-là, & qui par conséquent en augmente le froid: au lieu de 15233, M. de Mairan trouve 16410, & il indique une manière abrégée de convertir les étés & les hivers solaires d'un hémisphère en ceux de l'autre, en changeant seulement l'expression des distances. Mais comme ce calcul dans la Zone torride & dans la Zone glaciale exige des considérations particulières, M. de Mairan les traite séparément avec beaucoup de soin & de détail. Il fait voir, par exemple, que sous l'Équateur, il n'y a pas une égalité parfaite entre l'hiver & l'été; mais que cette égalité se trouve à  $1^{\text{d}} 47' 30''$  de latitude boréale, où la distance du Soleil plus grande dans les signes septentrionaux, diminue la chaleur provenant de l'augmentation des arcs semi-diurnes en été. C'est ce point que l'Auteur appelle le *parallèle d'égalité*, l'*équateur des étés & des hivers solaires*. L'hémisphère austral est donc à cet égard plus grand que le boréal de  $3^{\text{d}} 35'$ , & c'est autour de ce point d'origine que se fait la conversion des étés en hivers, & des hivers en étés d'un hémisphère, par un passage insensible, mais graduel.

La plus grande difficulté de cette théorie, roule sur la difficulté de déterminer la valeur & le rapport des étés & des hivers solaires des zones glaciales ou polaires où le Soleil ne se



couche point en été & ne se lève point en hiver ; comment en évaluer les arcs semi-diurnes ? comment exprimer ce jour solsticial continu, précédé & suivi de trente ou quarante jours continus, ou celui qui est le seul continu, comme il arrive sous le Cercle polaire ? M. de Mairan considère ici, comme dans les autres zones, une série alternativement croissante de l'hiver à l'été, & décroissante de l'été à l'hiver ; il imagine ces grands arcs semi-diurnes & semi-nocturnes des zones polaires, comme si le Soleil ralenti sur l'horizon & sous l'horizon y séjournoit plus de douze heures avant & après midi de toute la quantité de jours qu'il ne s'est point couché ou levé aux approches des solstices ; mais pour parvenir à cette évaluation, il remonte au principe, & refond toute cette théorie relativement à son sujet & à ce nouveau point de vue des jours continus. D'abord, il calcule la portion toujours apparente de l'écliptique sur l'horizon qui représente le temps de lumière continue, ou qui est au-delà du parallèle de limite des jours continus dont la déclinaison est toujours égale au complément de la latitude. Il ne néglige point dans ce calcul la réfraction qui produit seule plusieurs jours de lumière continue, mais il fait voir que cette attention est bien facile ; elle ne demande que d'imaginer la latitude donnée plus grande de 32' pour l'été, & plus petite pour l'hiver.

Mais ce qu'il y a de plus important à remarquer sur les zones polaires, dit M. de Mairan, c'est que tous les élémens de leurs hivers solaires, non-seulement deviennent zéro quand le Soleil ne se lève plus, mais moins que rien ou négatif, puisque le sinus de la hauteur du Soleil est négatif ; d'où il suit que le rapport de l'été solaire à l'hiver après avoir passé par l'infini aux environs du Cercle polaire, devient, pour ainsi dire, plus qu'infini en approchant davantage des pôles, puisqu'il devient le rapport entre une quantité finie, & une qui est moins que rien. Ainsi pour 75<sup>d</sup> de latitude, on trouve 13 & — 1 pour les nombres représentatifs des étés & des hivers solaires. Dans ce pays-là le Soleil pendant cent huit jours ne quitte point l'horizon, & pendant quatre-vingt-quatorze jours ne s'y lève jamais, en ne considérant cependant que le centre seul du Soleil.



C'est ainsi que M. de Mairan, après avoir considéré toutes les manières dont le Soleil peut échauffer les différens pays de la Terre, en donne le résultat dans une Table détaillée, dont les nombres devroient être les mêmes que ceux des degrés de chaleur observés dans les mêmes pays; mais on verra bientôt quelle énorme différence il devroit y avoir dans les étés solaires, & combien il y en a peu dans les étés réels; & c'est de-là qu'il résultera que la cause principale des étés réels, n'est pas la chaleur du Soleil.

LES étés & les hivers réels, qui font la matière de la seconde section du Mémoire de M. Mairan, se tirent facilement des observations des thermomètres. Les observations météorologiques, faites à Paris pendant l'espace de cinquante-six ans, étant toutes combinées ensemble, donnent 26 degrés pour la plus grande chaleur moyenne de l'été à Paris, mesurée sur le thermomètre de M. de Reaumur, auquel M. de Mairan réduit tous les autres, & = 6 degrés pour le plus grand froid moyen (e). Mais comme ces degrés sont des millièmes parties du volume total de la liqueur du thermomètre, M. de Mairan aime mieux se servir du nombre total 1026 ou 994, pour exprimer les degrés de chaleur: or ces nombres sont dans le rapport de 32 à 31, d'où il suit que la chaleur réelle de l'air à Paris, en été ou en hiver, ne diffère que de  $\frac{1}{32}$ . Dans cette manière d'évaluer la chaleur, on part d'un point où la liqueur du thermomètre seroit, pour ainsi dire, anéantie ou *compénétrée* & réduite à rien par le froid. M. Amontons aimoit mieux partir du degré de froid, qu'il supposoit devoir réduire l'air à ne soutenir aucune charge par son ressort, & qui répondroit à 206 degrés de froid sur le thermomètre de M. de Reaumur. Mais M. de Mairan observe que M. Amontons ne commençoit pas d'assez loin, puisque, par les expériences faites à Pétersbourg le 25 Décembre 1759 & le 6 Février 1760, le thermomètre descendit à 170 degrés & au-delà, ce qui semble indiquer que le degré de froid possible dans

Étés  
& hivers réels.

(e) Toutes les fois qu'on trouvera cette marque =, on se souviendra qu'elle désigne les degrés au-dessous du terme de la congélation; quand le chiffre n'est précédé d'aucune marque, il exprime les degrés au-dessus du même terme.



la Nature ; passe de beaucoup celui qu'adoptoit M. Amontons ; & ce qui nous rapproche de la façon de compter les degrés que M.<sup>rs</sup> de Reaumur & de Mairan ont choisie.

Mais ce qu'il y a de bien singulier dans l'immensité des observations du thermomètre que M. de Mairan a rassemblées , c'est de voir par-tout , que ces 26 degrés font la plus grande chaleur moyenne de l'été ; & cela dans la Zone torride , sous l'Équateur même , & dans la Zone glacée , au fond de la Lapponie & au-delà des mers Glaciales. Il la trouve telle par les observations suivies de M. Bouillet à Béziers , de M. Cathelin à Marseille , de M. le Président Bon à Montpellier , de M. Marcorelle à Toulouse ; par celles de Malte , d'Alger , de Cadiz , de la Martinique , de Cayenne , du Pérou , des îles de France , de Madagascar , de Bourbon , de Rodrigue , du cap de Bonne-espérance : il trouve la même chose par les observations de M. Delisle à Pétersbourg , d'Upsal , de Torneâ , & il rencontre même des inductions semblables dans le Recueil des voyages du Nord , qui tous prouvent que la Mer n'est glacée que sur les côtes ; & qu'au large , ou en mer ouverte , on jouit d'une température qui paroît rentrer dans l'ordre de cet été réel ; égal sur toute la surface de la Terre. M. de Mairan observe même que cela doit avoir lieu dans la Zone polaire australe , malgré le préjugé général qu'on a sur le grand froid de cette partie du globe. Il cite un voyage de Gonneville fait en 1503 , & d'autres Auteurs , qui prouvent à cet égard l'égalité des deux zones. « S'il est un point de Physique , dit M. de Mairan , intéressant & constaté par mille observations différentes , c'est celui de cette intensité de chaleur à peu près égale entre les étés de tous les climats de la Terre. »

Étés & hivers  
rationnels,

JE passe à la troisième section , qui renferme les conséquences fondamentales que M. de Mairan tire des deux premières , & sur-tout une Table générale de comparaison qui contient les émanations centrales de chaleur , d'où résultent les étés & les hivers *rationnels* , c'est-à-dire , produits par le feu central & l'action immédiate du Soleil tout-à-la-fois.

Ce feu central , ou cette cause principale de chaleur , résulte clairement de la diversité trouvée entre les différences calculées ,



& les différences observées de l'été à l'hiver; & l'on n'a que cette proportion à faire :

*L'excès de la chaleur du Soleil en été, sur la chaleur en hiver, est à celle-ci,*

*Comme l'excès de la chaleur actuelle & réelle observée en été sur celle de l'hiver,*

*Est à la quantité dont la chaleur produite par la cause fondamentale, surpasse la chaleur totale & réelle de l'hiver.*

C'est par une semblable analyse, ou espèce d'inverse, qu'on remonte du rapport donné des chaleurs produites par une de ces causes, à la chaleur produite par la seconde cause. C'est cette analyse que M. de Mairan avoit déjà démontrée en 1719, dans le Mémoire que j'ai cité plus haut. Cette chaleur permanente est donc, comme dit M. de Mairan, la base sur laquelle s'élèvent alternativement les degrés de la chaleur simplement solaire en été ou en hiver, pour faire les sommes qui doivent résulter de l'observation, & qui sont entr'elles dans le rapport de la chaleur absolue de l'été à celle de l'hiver. J'ai dit ci-dessus, que les valeurs de l'été & de l'hiver solaires étoient 16196 & 963 à Paris, & que les valeurs réelles étoient 1026 & 994; d'où il s'ensuit que l'émanation centrale est  $\frac{994 + 16196 - 1026 + 963}{1026 - 994}$ ; ce qui vaut 992 degrés thermométriques; il s'ensuit aussi que le feu central est à l'hiver solaire à Paris, comme 491 est à 1.

Sans ce feu central & ses émanations, la Terre, & tout ce qui la compose, ne seroit, suivant M. de Mairan, qu'un bloc de glace stérile & inanimé; la chaleur du Soleil ne produiroit que 20 degrés de chaleur, & il en faut mille pour conserver à l'eau sa fluidité. C'est ce feu central qui cause l'égalité des étés; car les étés solaires allant toujours en croissant, du moins jusqu'à 74 degrés de latitude, les émanations centrales diminuent de manière à faire une compensation & à rétablir l'égalité. M. de Mairan pense que cette diminution vient de ce que la croûte de la Terre a pu se durcir davantage, là où l'action des étés solaires étoit la plus forte, d'où l'on conçoit que la résistance étant plus grande, les émanations centrales doivent être en raison inverse de ces mêmes



chaleurs. A l'égard des froids excessifs qu'on éprouve dans certains climats, comme en Sibérie, M. de Mairan croit que cela vient de la grande hauteur de ces pays, attestée par M. Gmelin, dans sa Description de l'empire Ruffien, ou bien de la grande densité du terrain qui fait obstacle aux émanations centrales. Tout cela est discuté fort au long dans le Mémoire de M. de Mairan. Il fait voir aussi que la température de la mer doit être d'environ  $10 \frac{1}{2}$  degrés, comme on l'observe réellement; que la chaleur de l'atmosphère doit aller en diminuant à mesure qu'on s'élève, parce que ces couches supérieures étant les plus rares, retiennent moins la chaleur. C'est ainsi que M. de Mairan a su tirer & assujettir toutes les parties de l'Univers au système du feu central, & en déduire tous les phénomènes que nous sommes à portée d'observer.

Il s'élève, en finissant, jusqu'à la considération des Mondes planétaires. Après avoir indiqué tous les traits d'analogie qui se trouvent entre les Planètes & la Terre, il observe que le système de la *Pluralité des Mondes*, présentoit une difficulté que la découverte du feu central fait disparaître. Si notre globe étoit porté à la place de Saturne, notre eau, dit Newton, seroit perpétuellement glacée; à la place de Mercure, elle s'éleveroit en vapeurs; mais, dit M. de Mairan, rétablissons le feu central dans Saturne & dans Mercure, les hivers de l'un & les étés de l'autre, seront comme ceux de la Terre. « Je ne déciderai pas, ajoute-t-il, si l'Auteur de la Nature a voulu en effet peupler ces mondes d'êtres vivans & sensibles, ce que j'en affirmerai seulement, c'est, que le domicile des habitans y paroît être tout préparé, & que dans ce cas favorable au système du feu central, l'harmonie & la magnificence de l'Univers ne furent jamais si frappantes. »

« On ne pouvoit tirer du calcul & de l'expérience un plus bel assemblage de vérités, un total mieux lié & plus lumineux, un système plus fécond & plus convaincant, mieux raisonné, plus savant & plus important par ses applications dans toutes les parties de la Physique. » C'est le jugement que M.<sup>rs</sup> les Auteurs du Journal des Savans, ont porté de l'ouvrage de M. de Mairan, jugement auquel tout le monde s'est empressé de souscrire.



IL est aisé, d'après ces principes, de se former une idée de la variété des saisons; la situation du Soleil plus ou moins perpendiculaire à l'égard des différens points de notre globe, occasionne ces variétés de chaud & de froid qu'on y éprouve alternativement.

Variété  
des saisons.

En effet (*f*), soit *S* le Soleil \*, *C* & *D* deux points diamétralement opposés à l'orbe annuel de la Terre, le point *C* où elle se trouve le 21 de Juin, & le point *D* où elle se trouve le 21 de Décembre; *EF* le diamètre de l'Équateur, *GH* le diamètre du tropique du Cancer; *IK* le diamètre du tropique du Capricorne. Si l'axe *PA* de la Terre est incliné de manière que l'équateur *EF* fasse un angle de  $23\frac{1}{2}$  degrés avec le rayon solaire *SC*, c'est-à-dire, avec l'écliptique (car le rayon solaire est toujours dans l'écliptique), l'angle *HCF* ou l'arc *HF* étant de  $23\frac{1}{2}$  degrés, le rayon solaire aboutira au point *H* de la Terre, éloigné de l'équateur *F* de la même quantité de  $23\frac{1}{2}$  degrés, c'est-à-dire, que tous les pays situés sous le tropique du Cancer, auront le Soleil à leur zénith ce jour-là.

\* Pl. 1, fig. 1;

Si au contraire, l'axe *PA* étoit droit ou perpendiculaire au rayon solaire *SC*, le diamètre *ECF* de l'équateur se dirigeroit suivant *CS*, & se confondroit avec lui, le Soleil seroit donc perpendiculaire sur les lieux qui sont dans l'équateur terrestre, & ce seroient les pays situés sous l'équateur qui auroient le Soleil à leur zénith; mais l'inclinaison de l'axe *PA* qui fait avec le diamètre *CSD* de l'écliptique, ou avec le rayon solaire *SHC* un angle *PCH* de  $66\frac{1}{2}$  degrés, est cause que le rayon solaire aboutit perpendiculairement en un point *H* de la Terre différent du point *F* de l'équateur, tous les pays situés sur le cercle dont *GH* est le diamètre, c'est-à-dire, sous le tropique du Cancer, en tournant ce jour-là autour de l'axe *PA* passeront à leur tour au point *H*, ils auront tous le Soleil perpendiculairement à leur zénith en passant en *H* sous le rayon solaire *SH*, c'est ce qui doit arriver suivant les règles du mouvement diurne.

La Terre, six mois après, se trouvera de l'autre côté du Soleil

(*f*) Astronomie de M. de la Lande, tome I, page 364, art. DCCLXXXIV de la première édition.



dans le point  $D$  diamétralement opposé au point  $C$ , ce qui arrive dans le solstice d'hiver le 21 Décembre. Supposons alors que l'axe  $TB$  soit parallèle à l'axe  $PA$  de la situation précédente, en sorte qu'il soit incliné du même sens & vers le même côté du Ciel, qu'il étoit six mois auparavant; alors le rayon solaire  $SRD$ , au lieu d'aboutir au tropique du nord en  $L$  comme dans le premier cas, répondra en  $R$  au tropique  $RV$ , qui est celui des pays situés à  $23\frac{1}{2}$  degrés de latitude méridionale; ce jour-là tous les pays situés sous ce tropique dont le diamètre est  $RV$ , passeront successivement au point  $R$ , en tournant autour de l'axe  $TB$ , ils auront tous le Soleil à leur zénith, ainsi le Soleil aura véritablement décrit le parallèle de  $23\frac{1}{2}$  degrés, comme cela doit être suivant la règle du mouvement diurne.

Lorsque le Soleil répondoit au tropique du *Cancer*, & qu'il étoit perpendiculaire sur  $H$ , tous les pays situés du côté du pôle arctique  $P$ , ou dans l'hémisphère boréal de la Terre, avoient leur été; mais le rayon solaire étant devenu perpendiculaire en  $R$  sur le tropique austral, ou tropique du Capricorne, les pays situés sur  $LM$ , & tous ceux qui sont au nord du côté du pôle arctique  $T$  ont leur hiver, parce qu'ils reçoivent obliquement le rayon solaire; ce sont les pays méridionaux situés sur le parallèle  $RV$ , & du côté du pôle austral & antarctique  $B$  qui ont leur été, comme les pays septentrionaux l'avoient au mois de Juin, la Terre étant en  $C$ .

Ainsi le parallélisme de l'axe de la Terre ou des lignes  $PA$ ;  $TB$ , une fois supposé, l'on explique très-exactement & très-simplement les changemens de l'hiver à l'été. A l'égard du printemps & de l'automne, on doit bien sentir qu'ils auront lieu dans le passage de l'hiver à l'été, & de l'été à l'hiver, & l'axe étant toujours supposé parallèle à lui-même, quand la Terre sera dans les signes du Bélier & de la Balance aux mois de Mars & de Septembre, le rayon solaire répondra perpendiculairement sur un point de l'Équateur, puisque dans les mois de Juin & de Décembre, il répondoit au nord & au midi de l'Équateur.



## CHAPITRE III.

*De l'Électricité & du Magnétisme.*

JE réunis ici sous un même titre, deux qualités propres à certaines matières, qualités que l'on a toujours regardées comme très-distinguées; mais le point de vue sous lequel je les considère, m'autorise à ne les pas séparer. Je fixe particulièrement mon attention sur les phénomènes que nous offrent le conducteur électrique & l'aiguille aimantée dans certaines circonstances où se trouve notre atmosphère, & sur-tout dans les temps d'orage. Tout le monde physicien fait aujourd'hui, que dans les circonstances dont je parle, le conducteur électrique ne manque pas de prouver, par des effets marqués qu'il a avec la nuée orageuse, & même avec l'atmosphère en général, une communication bien réelle. D'un autre côté, l'aiguille aimantée, qui s'agit & se tourmente dans des circonstances toutes semblables à celle-ci (a), nous oblige de reconnoître une même cause qui agit & sur le conducteur électrique, & sur l'aiguille aimantée. J'apporterai encore ici en preuve de ce que j'avance, une remarque constante que je fais depuis que j'observe la déclinaison diurne de l'aiguille aimantée; c'est que ses variations sont beaucoup plus grandes & plus fréquentes en été qu'en hiver, & sur-tout à l'approche des temps orageux: or l'on fait que les effets de l'électricité naturelle sont aussi plus fréquens, & qu'ils ont beaucoup plus d'énergie en été qu'en hiver.

Les variations singulières & curieuses que l'aiguille aimantée éprouve quelquefois dans le temps des Aurores boréales, établissent encore cette analogie que je soupçonne exister entre le magnétisme & l'électricité (car le phénomène de l'aurore boréale est aussi très-favorable à l'électricité). Plusieurs Physiciens, tant en Angleterre qu'en Allemagne, avoient déjà été témoins de ce fait; mais quelque confiance que j'eusse dans leurs observations, je n'en fus cependant

Rapport  
de l'électricité  
&  
du magnétisme

(a) Des Marins m'ont assuré, que dans les temps d'orage, ils voient souvent faire à l'aiguille de leur boussole, plusieurs tours de cadran; ils disent alors que leur aiguille est folle,



bien convaincu que lorsque je l'eus observé moi-même; c'est ce qui m'arriva le 17 Septembre 1770, jour où je remarquai une agitation continuelle dans mon aiguille aimantée; d'un moment à l'autre elle varioit de 15 & 20 minutes; je me crus autorisé en conséquence à prédire une Aurore boréale pour le soir, il y en eut une en effet, & les papiers publics nous apprirent ensuite qu'on l'avoit aussi aperçue à Vienne en Allemagne, où elle avoit été très-brillante (b).

Ces différens traits d'analogie entre les matières électrique & magnétique, me font soupçonner que ces deux matières n'en font qu'une diversément modifiée, & susceptible de différens effets dont on commence à entrevoir l'unité de cause & de principe; ce n'est ici qu'une conjecture que l'observation & l'expérience convertiront peut-être un jour en certitude. M. Wilcke, savant Suédois, a déjà prouvé, par des expériences délicates & très-bien faites, que l'électricité artificielle contribuoit beaucoup à exciter la vertu magnétique; on peut en voir les détails dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm pour l'année 1766. M. Adrien Gadd, Danois, dans un ouvrage intitulé, *De originariâ corporum mineralium Electricitate, &c.* imprimé depuis peu à Coppenhague, dit, que de tous les minéraux, l'*aiman* est un de ceux qui donne le plus de signe d'électricité, même en sortant du sein de la Terre, & sans avoir besoin d'être ni échauffé ni frotté. Ce Savant ajoute, qu'il n'y a presque pas de minéraux qui ne donnent des signes plus ou moins marqués d'électricité.

Toutes ces observations servent beaucoup à appuyer mes conjectures sur le rapport de l'Électricité avec tous les phénomènes de la Nature, que je publiai en 1769, par la voie du Journal des Savans (c). Je vais donner ici un précis de cette petite dissertation.

Rapport  
de l'électricité  
avec les effets  
naturels connus.

J'y établis d'abord la nécessité de recourir à un *premier principe*, à un *principe unique* que l'on puisse regarder comme un centre de réunion où aboutissent tous les effets naturels que nous avons sous

(b) Gazette de France du lundi 1.<sup>er</sup> Octobre 1770.

(c) Journal des Savans, Mars 1769, page 163 de l'édition in-4.<sup>o</sup>

les yeux, & sans prétendre avoir fait la découverte de ce premier principe, j'essaie de prouver par les faits, que si l'électricité n'est pas ce principe unique de la Nature, on peut du moins la regarder comme une cause très-féconde en effets: nous n'en connoissons pas mieux pour cela la nature de cette cause; mais c'est toujours un avantage que de savoir qu'il est un point fixe auquel on peut essayer de rapporter tous les phénomènes naturels, l'étude de la Physique devient alors ce qu'elle doit être, je veux dire une étude d'observations & de faits. Et qui fait, si à force de multiplier les observations, on ne parviendra pas un jour à entrevoir la nature de cette cause unique que nous nous contentons de chercher aujourd'hui? N'est-ce pas déjà avoir fait un assez grand pas vers cette connoissance, que d'avoir trouvé l'analogie de la matière électrique avec celle du feu élémentaire, je veux dire de ce feu dépouillé de toutes les qualités particulières qu'il emprunte des corps en les traversant?

Quoi qu'il en soit, voici les faits qui me font conjecturer que l'électricité pourroit bien être l'agent universel de la Nature, le grand ressort que Dieu met en jeu pour produire tous les effets naturels que nous observons.

1.° Pour peu qu'on soit initié dans l'étude de la Nature, on ne peut s'empêcher de reconnoître par-tout, depuis les corps célestes, jusqu'aux plus petits objets terrestres, une vertu attractive qu'il est impossible, à la vérité, de définir, une tendance mutuelle des corps les uns vers les autres. De tous les exemples que je pourrois en rapporter, je citerai l'application ingénieuse que M. de la Lande a faite du système de l'attraction à l'ascension des liqueurs dans les tubes capillaires (*d*). Le P. Bertier, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie, fit remarquer en 1751 (*e*), une attraction bien décidée & continuelle entre une quantité de petits corps de différentes espèces qu'il avoit suspendus les uns auprès des autres. Les expériences du P. Bertier, répétées dans le Vide par

---

(*d*) Journal des Savans, Octobre 1768. Cette lettre a été imprimée à part en 1770, sous le titre de *Dissertation sur les Tubes capillaires*.

(*e*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1751, page 38.

M. l'abbé Nollet, donnèrent le même résultat. Étoit-ce attraction ou impulsion? c'est ce que je n'examine pas; tout ce que je veux en conclure; c'est que cette vertu attractive ou impulsive, est vraisemblablement due aux émanations électriques. On fait que tous les corps sont plus ou moins imprégnés de cette matière; on fait aussi que la rencontre de deux courans de matière électrique, produit des attractions & des répulsions suivant les circonstances. Voilà donc tous les effets accompagnés d'attraction & de répulsion, qui rentrent dans le domaine de l'électricité; & jusqu'où ne s'étendra-t-il pas? les corps célestes, par leur gravitation mutuelle les uns sur les autres, ne doivent-ils pas être compris dans la classe des effets accompagnés d'attraction & de répulsion? & par conséquent l'électricité devra aussi être regardée comme le principe de leur mouvement. Mais ne portons pas tout d'un coup nos vues si haut, & revenons à des phénomènes qui soient plus à notre portée.

2.° Je n'examine pas le fond du système de M. de la Lande; sur l'ascension des liqueurs dans les tubes capillaires; ce Savant prétend que c'est un effet de l'attraction du verre; d'autres Physiciens en allèguent d'autres causes, & l'attribuent à l'impulsion; ce qu'il y a de certain, c'est que ce ne peut être que l'une de ces deux causes, ou peut-être toutes les deux réunies qui font monter les liqueurs au-dessus de leur niveau dans les tubes capillaires. Ce phénomène rentre donc encore dans la classe des effets accompagnés d'attraction ou d'impulsion, & appartient par conséquent à l'électricité. Or, si l'électricité est la cause de l'ascension des liqueurs dans les tubes capillaires, combien d'effets où ce mécanisme a lieu, & qui reconnoîtront l'électricité pour principe? la végétation des plantes, la circulation du sang & des humeurs dans les animaux, l'élevation des vapeurs dans l'atmosphère, &c. tout cela est une suite de la propriété qu'ont les liqueurs, de s'élever beaucoup au-dessus de leur niveau dans les tuyaux très-déliés. Il est prouvé, par l'expérience, que l'électricité contribue à faciliter & à augmenter cette élévation des liqueurs (*f*). Ne pourroit-on

---

(*f*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1748, pages 172 & 178.



pas même soupçonner que l'utilité de l'eau, & des pluies en général, pour la végétation, vient de ce que la matière électrique se trouve en plus grande abondance dans l'eau que par-tout ailleurs? On fait que la pluie absorbe la matière électrique répandue dans l'air; parce que l'eau est un milieu plus perméable à cette matière que l'air; cette circonstance ne suffiroit-elle pas pour donner aux pluies cette propriété qu'elles ont d'accélérer l'accroissement des plantes?

3.<sup>o</sup> On ne peut plus douter, après les expériences de M.<sup>rs</sup> Francklin, Nollet, d'Alibard, le Monnier, que le tonnerre ne soit une véritable électricité; il n'est pas moins certain, par les observations de M. le Monnier (*g*), que l'air est souvent très-sensiblement électrique, lors même qu'il n'y a aucun nuage qui ait pu lui communiquer cette qualité; c'est ce qui fait conclure à cet Académicien (*h*) que « le fluide électrique a de grands rapports avec le tonnerre, le vent, la pluie & les autres météores, qu'il est actuellement répandu dans l'air que nous respirons, continuellement appliqué à nos corps & à tous ceux de la Nature, soit animaux ou végétaux, sur lesquels il ne sauroit manquer d'avoir une grande influence, & de produire une infinité d'effets que le temps dévoilera peut-être à nos recherches ». L'atmosphère est donc continuellement imprégnée de matière électrique; or est-il possible de croire qu'une matière aussi active que celle-là soit oisive, & qu'elle ne joue pas le plus grand rôle dans les variations qu'éprouve notre atmosphère? On en trouvera une infinité de preuves dans l'excellent ouvrage Italien du P. Beccaria, sur l'électricité de l'air.

4.<sup>o</sup> J'ai déjà parlé du rapport de l'électricité avec le magnétisme & l'aurore boréale, & je parlerai dans la suite de plusieurs météores, tels que les *feux follets*, le *feu Saint-Elme*, &c. qui sont de vrais phénomènes électriques. Le prétendu phosphore du baromètre, ou cette traînée de lumière qu'on aperçoit lorsqu'on agite le mercure que contient cet instrument, n'est aussi qu'un feu électrique occasionné par le frottement du mercure contre les parois du tube.

---

(*g*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 233.

(*h*) *Ibid.* page 243.

5.° Enfin, M. Walsh, Membre du Parlement d'Angleterre, vient de prouver *(i)* que la propriété qu'a la Torpille d'engourdir les personnes qui la touchent, est un effet de la force électrique extraordinaire dont ce poisson est doué. M. Walsh a fait placer de front neuf personnes sur un fil d'archal posé sous leurs pieds, chacune ayant les mains dans des seaux d'eau. Du bout de ce fil il toucha le poisson qui nageoit dans un baquet d'eau, & aussitôt chaque personne sentit une commotion aussi forte que dans l'expérience de Leyde. Ce Savant a fait sur la Torpille plusieurs autres expériences dignes de l'attention des Physiciens.

De ces observations & de ces réflexions, il résulte premièrement, qu'il est très-certain que la matière électrique pénétrant tous les corps, & étant répandue par-tout, doit influer dans un très-grand nombre d'effets naturels, & particulièrement dans ceux que nous appelons *météores*, dont il s'agit ici. J'aurois donc omis un point essentiel à mon *Traité de Météorologie*, si je n'avois pas insisté sur cette cause féconde de la Nature. Secondement, qu'il est au moins très-probable que la matière électrique peut être considérée comme un agent universel dans la Nature, comme la cause générale de *presque* tous les effets naturels; restriction que les observations nous obligeront peut-être de supprimer un jour.

Je crois donc rendre un vrai service à la Physique, en invitant tous les Savans à multiplier leurs observations sur les phénomènes électriques, & à rapprocher du principe de l'électricité, tous les effets naturels qu'ils connoissent déjà, ou qu'ils découvriront dans la suite. Je fais que quand on observe, on doit se prémunir contre l'esprit de système; mais cette précaution n'empêche pas que l'on ne puisse & que l'on ne doive même étudier la liaison que peuvent avoir les objets des recherches que l'on fait, avec une cause que l'on fait d'ailleurs être extrêmement féconde, sauf à renoncer à ce rapport que l'on s'efforce de découvrir, s'il ne se soutient pas.

---

*(i)* Gazette de France du 14 Août 1772.

## CHAPITRE IV.

*Des Météores Aériens.*

JE comprends sous le nom de *Météores aériens*, ceux qui ont pour principe l'agitation de l'air, tels sont les *Vents* & les *Trombes*. J'aurois peut-être pu placer ces derniers dans la classe des *Météores aqueux*, à laquelle ils appartiennent autant qu'à celle-ci.

## ARTICLE PREMIER.

*Des Vents.*

MON dessein n'est pas d'entrer ici dans le détail historique de toutes les espèces de vents qui soufflent dans les différentes contrées de la Terre. Je ne ferai qu'indiquer les causes principales de ce météore, & je renvoie pour les détails à l'*Histoire Naturelle de l'Air & des Météores*, par M. l'abbé Richard (a); à l'*Histoire Naturelle* de M. de Buffon (b), & à l'*Essai de Physique* de M. Musschenbroek (c). On trouve dans ces trois Ouvrages, tout ce que l'on peut désirer sur l'origine des vents & sur leur histoire.

LE *Vent* n'est autre chose qu'un air agité, une portion de l'atmosphère qui se meut comme un courant avec une certaine vitesse, & avec une direction déterminée.

Nature  
du Vent.

CE météore, eu égard à sa direction, prend différens noms, selon les différens points de l'horizon d'où il vient. On appelle vent de *Nord*, de *Sud*, d'*Est* & d'*Ouest*, celui qui souffle de l'un de ces quatre points cardinaux; vent de *Nord-est*, de *Sud-ouest*, &c. celui qui tient le milieu entre le *Nord* & l'*Est*, entre le *Sud* & l'*Ouest*, &c. vent de *Nord-nord-est*, de *Sud-sud-ouest*, &c. celui qui tient une fois plus du *Sud* que de l'*Ouest*, &c. communé-

Différens  
noms du vent.(a) *Tome VI*, tout entier.(b) *Tome II*, page 224 de l'édition en treize volumes.(c) *Tome II*, page 872 de l'ancienne édition.



ment cette division des vents va jusqu'à trente-deux; elle pourroit aller plus loin, s'il étoit possible d'observer toutes leurs variations.

Division  
des vents.

ON peut distinguer principalement trois sortes de vents: les uns qu'on appelle *Généraux* ou *Constans*, parce qu'ils soufflent sans cesse dans une certaine partie de l'atmosphère, tels sont ceux qu'on nomme *Alizés*, & qui règnent constamment entre les deux tropiques & à quelque distance aux environs. Les autres qui sont *périodiques*, qui commencent & finissent toujours dans certains temps de l'année, ou à certaines heures du jour, comme les *Moussons*, qui sont sud-est depuis Octobre jusqu'en Mai, & nord-ouest depuis Mai jusqu'en Octobre, entre la côte de Zanguebar & l'isle de Madagascar; tels sont aussi le *Vent de terre* & le *Vent de mer* qui s'élèvent toujours, celui-ci le matin, & l'autre le soir. D'autres enfin qui sont *variables*, tant pour leur direction, que pour leur vitesse & leur durée.

Origine  
des vents.

L'HISTOIRE des vents est assez passablement connue par les observations de plusieurs Physiciens qui ont voyagé, ou qui se sont appliqués dans leur pays pendant nombre d'années à la connoissance de ce météore (on peut consulter la *Carte de la variation de la Bouffole & du Vent*, dressée en 1765 par feu M. Bellin; Ingénieur de la Marine); mais il s'en faut bien que nous soyons autant instruits touchant les causes des vents, j'entends les plus éloignées, celles qui occasionnent les premiers mouvemens dans l'atmosphère; car on fait en général que les vents viennent immédiatement d'un défaut d'équilibre dans l'air, parce que toutes les fois que certaines portions de l'atmosphère deviennent plus chargées, plus denses, plus élevées, ou plus pressées que les autres, étant alors plus pesantes, elles doivent s'échapper, s'écouler par où il y a moins de résistance, & pousser devant elles les autres parties qui sont plus foibles; à peu près comme l'eau d'un canal, soulevée dans un endroit par une pierre qu'on y jette, se meut par ondes d'un bout à l'autre. Mais qui est-ce qui a jeté la pierre, dit M. l'abbé Nollet (*d*), quand nous voyons l'atmosphère s'agiter? Voilà ce qu'on ne fait que fort imparfaitement (*e*).

(*d*) Leçons de Physique, tome III, page 493,

(*e*) Œuvres de Mariotte, page 340.

Les Physiciens qui ont raisonné sur cette matière, conviennent tous, que les vents peuvent être occasionnés par plusieurs causes différentes. Les causes générales qui se présentent le plus naturellement à l'esprit sont :

1.° L'action du Soleil & celle de la Lune. On fait la part que presque tous les Physiciens donnent à ces astres dans les phénomènes du flux & du reflux de la Mer; & il seroit bien singulier que cette action se pût exercer sur les eaux de la Mer, sans agir en même temps sur l'air interposé.

2.° Il est évident que l'air étant un fluide susceptible d'être raréfié par le chaud & condensé par le froid, il ne peut manquer de se dilater dans l'endroit où il est le plus exposé à la chaleur du Soleil, & de se condenser au contraire dans l'endroit où il éprouve la moindre chaleur; & par conséquent l'action du Soleil doit exciter dans l'air des mouvemens & des courans vers différens côtés, suivant les différens points de l'atmosphère que les mouvemens annuel & diurne de la Terre, exposent successivement à ses rayons.

3.° On peut encore mettre au nombre des causes des vents; les vapeurs qui s'élèvent en différens endroits, la direction des côtes & des chaînes de montagnes & les ouvertures de leurs gorges, qui doivent influencer beaucoup sur les mouvemens de l'atmosphère.

4.° L'abaissement des nuages, leur jonction & les grosses pluies; sont aussi des causes qui font naître ou qui augmentent le vent. En effet, une nuée est souvent prête à fondre par un temps calme, lorsqu'il s'élève tout-à-coup un vent très-impétueux; la nuée presse l'air entr'elle & la Terre, & l'oblige à s'écouler promptement.

5.° M. l'abbé Nollet (*f*) attribue encore l'origine de certains vents, à la grande quantité d'air qui se dégage des mixtes en certains lieux & en certaines saisons. C'est par ce moyen qu'il explique la cause du vent qui souffle ordinairement en automne & au printemps (*g*): « En automne, dit-il, s'il fait un temps humide & chaud qui procure une prompte & abondante putré-

---

(*f*) Leçons de Physique, tome III, page 496.

(*g*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1758, page 19.

» faction des plantes & des feuilles qui sont tombées des arbres ;  
 » l'atmosphère doit s'enfler au - dessus des endroits où ces effets  
 » arrivent, ellé doit refluer sur les patties voisines , celles - ci sur  
 » d'autres , & peut-être assez sensiblement pour faire ce qu'on nomme  
 » du *vent*. Dans le printemps au contraire , où la Nature travaille  
 » le plus à toutes ses productions , il doit s'absorber beaucoup d'air ,  
 » & il peut se trouver telle circonstance où l'équilibre de l'atmo-  
 » sphère en pourroit être altéré ». Au reste , M. l'abbé Nollet ne  
 donne cette explication que comme une conjecture qu'il avoue  
 n'être pas fondée en preuves solides.

6.° M. le Roy, Docteur en Médecine, de la Société royale de Montpellier, dans un Mémoire envoyé, suivant l'usage, à l'Académie des Sciences de Paris, en 1751 (*h*), attribue la cause du vent à la quantité plus ou moins grande d'eau que l'atmosphère tient en dissolution. « La pesanteur de l'air, dit-il, dépend, du  
 » moins en partie, de la quantité d'eau qu'il tient en dissolution ;  
 » la variation de cette quantité d'eau doit donc être mise au nombre  
 » des causes qui peuvent faire varier sa pesanteur, déranger l'état  
 d'équilibre & de repos de l'atmosphère, & produire du vent ». Pour éclaircir cette idée, M. le Roy suppose que l'air de toute l'atmosphère soit dans l'état de repos, & qu'il n'y arrive aucun changement, excepté dans la quantité d'eau que l'air qui couvre la France, par exemple, tient en dissolution ; cela posé, « il est  
 » évident, ajoute-t-il, que si l'air qui couvre ce royaume, venoit  
 » à se charger d'une plus grande quantité d'eau, l'équilibre seroit  
 » rompu, & se rétablirait suivant les loix de l'Hydrostatique, par  
 » un vent qui distribueroit une partie de l'air de la France, dans l'air  
 » de toute l'atmosphère ; ce vent iroit toujours en diminuant de  
 » force à mesure qu'il s'éloigneroit de ce royaume, il souffleroit  
 » suivant une infinité de directions qui partiroient toutes du centre  
 » de la France comme autant de rayons ; ce seroit le contraire si  
 l'air de la France devenoit moins pesant ».

7.° Enfin, en admettant le système de l'attraction Newtonienne ; le Soleil doit agir sur l'air en l'attirant ; & la Lune, quoique d'une

---

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1751, page 481.



beaucoup moindre masse, doit encore agir bien plus puissamment à raison de sa plus grande proximité. C'est cette cause générale des vents que M. d'Alembert discute dans une savante dissertation qui remporta le Prix proposé en 1746, par l'Académie royale de Berlin (i). Cet habile Géomètre examine l'effet que peut produire sur l'atmosphère l'action du Soleil & de la Lune, considérés uniquement comme corps attirans en raison directe de leur masse & inverse du carré de leur distance, en supposant que l'attraction Newtonienne ait lieu dans la Nature. Il faut lire cet Ouvrage tout entier, parce qu'il n'est guère susceptible d'extrait.

Voilà à peu près toutes les causes générales des vents que l'on peut assigner; mais combien de causes particulières qu'on ne connoît pas? Je ne m'étendrai pas davantage sur une matière qui ne présente qu'incertitude: je dirai seulement que de la variation & de la direction du vent, dépendent en grande partie les changemens de temps, qu'il est donc bien plus important de travailler à l'histoire de leurs variations, que de chercher à connoître les causes qui peuvent les produire.

## ARTICLE II.

*Des Trombes.*

IL arrive rarement sur terre, mais très-souvent en mer, qu'on aperçoit un amas de vapeurs semblables à une grosse nuée, qui s'allonge de haut en bas en partant d'une nuée, ou qui s'élève de bas en haut en allant joindre la nuée qui est au-dessus, & qui forme une colonne plus large par le haut que par le bas. Cette colonne fait entendre autour d'elle un bruit semblable à celui d'une mer agitée; elle jette souvent autour d'elle beaucoup de pluie & de grêle, quelquefois même il en sort des éclairs & des coups de tonnerre, & ce terrible phénomène est capable de renverser les vaisseaux, les maisons, les arbres & tout ce qui se trouve sur son passage. Les Marins le connoissent sous les noms de *Trombe*, *Puchot* ou *Typhon*: ils font leur possible pour s'en éloigner; mais

Ce que c'est que  
*Trombes.*

---

(i) Réflexions sur la cause générale des vents.

s'ils ne peuvent éviter de s'en approcher, ils tâchent de rompre la colonne à coups de canon, & quelquefois ils réussissent.

Trombes  
de terre  
& de rivière.

J'AI dit que ce phénomène étoit rare sur terre; on l'y a quelquefois observé. L'Histoire de l'Académie fait mention de deux Trombes de terre, l'une qui parut à Capestan près de Béziers, & dont M. Andoque a donné la relation (*k*); l'autre, qui occasionna le débordement d'un petit ruisseau en Lorraine, en se déchargeant sur une montagne qui en étoit voisine (*l*). On a aussi observé plusieurs fois des Trombes sur le lac de Genève (*m*); bien plus, on y a remarqué aussi quelquefois une espèce de flux & reflux ou de *seche*, causé par les crûes du Rhône & de l'Arve; crûes qui avoient été occasionnées par les fontes de neige arrivées sur les montagnes où ces fleuves prennent leur source (*n*). Enfin, en 1764 M. de Bourdieu, ancien Commandant pour la Compagnie des Indes au fort de Judda en Afrique, manda à l'Académie (*o*), qu'à Limay près Villeneuve-Saint-George, à demi-lieue de la Seine, il avoit observé une trombe qui avoit le pied dans la rivière. Il y a quelques années que nous en observâmes une pareille sur l'étang qui est au milieu de la vallée de Montmorenci.

Causes des  
Trombes.

CE phénomène singulier a piqué, avec raison, la curiosité des Physiciens; il méritoit qu'on en cherchât les causes, aussi en a-t-on donné plusieurs.

Une des plus ingénieuses, est celle qui fut donnée en 1727 par M. Andoque, de Béziers (*p*). Il admet pour causes des trombes, tant de mer que de terre, deux courans parallèles de direction opposée, établis dans l'air à une médiocre distance l'un de l'autre, & qui forcent la partie immobile de l'atmosphère qui est entre deux à prendre le mouvement de tourbillon; de-là il déduit la figure conique du tourbillon, dont la partie supérieure doit prendre

(*k*) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1727, page 4.

(*l*) Ibid. Année 1750, page 34.

(*m*) Ibid. Année 1741, page 20. — 1742, page 25.

(*n*) Ibid. Année 1742, page 26. — 1763, page 18.

(*o*) Ibid. Année 1764, page 32.

(*p*) Ibid. Année 1727, page 5.

plus aisément le mouvement circulaire, parce qu'elle est moins chargée, la grande condensation des nuages, l'espèce de fumée & le bruit qui accompagne souvent le phénomène. Mais quelque ingénieuse que soit cette explication, il s'en faut bien qu'elle rende raison de tout ce qu'on observe dans ce météore; elle le suppose toujours accompagné de deux vents violens, & souvent il arrive en calme. De plus, la trombe devroit, selon M. Andoque, toujours venir du nuage, & souvent c'est la mer qui s'élève la première vers le nuage.

D'autres ont attribué les trombes à des exhalaisons souterraines, dont on fait que le fond de la mer & celui des lacs ne sont pas toujours exempts; mais une seule observation suffit pour rendre suspect tout ce système. Les trombes ont souvent un mouvement qui leur fait suivre le nuage auquel elles semblent tenir, & on ne peut raisonnablement supposer ce mouvement ni aux volcans, ni aux exhalaisons souterraines qu'on leur donne pour causes, & moins encore expliquer par ce moyen, la formation des trombes qui paroissent partir du nuage, & qu'on peut nommer *trombes descendantes*, comme on peut appeler *trombes ascendantes*, celles qui paroissent commencer par s'élever de la mer.

M. Briffon, de l'Académie des Sciences, & digne successeur de M. l'abbé Nollet dans la chaire de Physique expérimentale au collège de Navarre, en donne une explication plus simple, plus naturelle, & qui répond mieux à tout ce qui s'observe dans ce phénomène (9). Il la tire de l'électricité. Il n'est pas douteux aujourd'hui, que l'air & les nuées ne soient souvent très-électriques, & qu'on ne doive leur attribuer les phénomènes du tonnerre & des orages; rien n'empêche donc de leur attribuer aussi ceux des trombes qui paroissent y avoir beaucoup de rapport.

On fait que deux corps, dont l'un est électrique & l'autre ne l'est pas, étant placés à une certaine distance, ils ont l'un vers l'autre une espèce de tendance qui les porte à s'approcher s'ils sont libres. Si donc une nuée orageuse, & par conséquent fortement électrique, se présente à une distance convenable de la Terre, il

(9) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1767, page 409.



est certain que la partie de la nuée la plus voisine de la Terre sera attirée, & s'allongera en descendant vers la Terre, & voilà une *trombe descendante*; il ne peut y en avoir d'autre sur la Terre; mais si la nuée se trouve sur la mer ou sur une grande quantité d'eau, une partie de cette eau sera attirée vers le nuage, & formera une *trombe ascendante*. On voit bien que le plus ou moins de force électrique du nuage doit introduire de grandes variations dans le phénomène, & que dans ce cas la trombe sera ascendante, si le courant de matière électrique qui sort de la mer est le plus fort; descendante, si c'est celui de la nuée qui l'emporte, & participant de l'une & de l'autre, si les deux courans sont égaux en force: que cet effet n'aura lieu que dans le point du nuage le plus voisin de la mer; mais que dans les environs de ce point, il y aura une infinité de particules d'eau très-menues attirées, qui formeront une espèce d'atmosphère à la trombe, & que la collision des deux courans électriques fera entendre le bruit qui accompagne presque toujours ce phénomène.

Quelque naturelle que parût cette explication, M. Briffon a voulu s'en assurer par une expérience faite en petit, à la vérité, mais dans les circonstances les plus semblables qu'il a été possible. Il a donc approché un tube électrisé à quelques pouces de distance de la surface de l'eau contenue dans un vase de métal, aussitôt l'eau s'est élevée en forme de monticule jusqu'à ce qu'il en soit parti une étincelle: après quoi elle est retombée, & le côté du tube qui regardoit l'eau, s'est trouvé couvert de très-petites parcelles d'eau. Cette expérience représente d'autant plus parfaitement ce qui se passe dans la trombe de mer, qu'effectivement celles qui donnent des coups de tonnerre, ne manquent pas de se dissiper aussitôt. On voit bien que si le tube avoit été composé de parties mobiles, il auroit pu arriver qu'il se seroit formé une trombe descendante.

La figure de cône renversé que prend presque toujours la colonne, est encore une suite naturelle de cette explication. Les rayons partant d'un corps électrique sont d'abord divergens, mais à l'approche d'un corps non électrique, ils deviennent convergens, & la même chose doit arriver à ceux de la nuée; il peut même

arriver que deux trombes, l'une ascendante & l'autre descendante, se joignent par leur pointe en s'approchant seulement l'une vis-à-vis de l'autre, sans être absolument contigües; en un mot, l'analogie entre les phénomènes des trombes & ceux de l'électricité se soutient si constamment, qu'il est bien difficile de se refuser à regarder l'idée qu'en donne M. Briffon, comme fondée sur la Nature & sur l'expérience, & comme une des plus ingénieuses explications qui ait été donnée de ce phénomène.

Le P. Boscowich a fait sur les trombes un ouvrage complet; écrit en Italien, & fort estimé; on fera bien de le consulter.

## CHAPITRE V.

### *Des Météores aqueux.*

LES MÉTÉORES AQUEUX sont ceux qui sont formés par les vapeurs qui s'élèvent continuellement dans l'atmosphère.

LES Auteurs qui ont écrit sur l'élévation & la suspension de l'eau dans l'air, ont imaginé différentes hypothèses pour en expliquer le mécanisme. Les uns ont eu recours à la division de l'eau en molécules assez subtiles pour que l'augmentation de surface, relativement à la masse, fût telle, que l'air pût les élever & les soutenir. D'autres ont pensé que par l'union des particules de feu, les particules d'eau pouvoient augmenter en volume jusqu'à devenir spécifiquement plus légères que l'air. D'autres enfin, & ceux-ci sont en petit nombre, ont pensé que l'élévation & la suspension de l'eau dans l'air s'opéroit par la dissolution; telle est à peu près l'idée que M. Musschenbroek présente dans son *Essai de Physique* (a); c'est aussi le sentiment de M. Bouillet (b) & celui que M. Barberet, Médecin de Dijon, adopte dans un Mémoire dont on trouve l'extrait dans le Mercure du mois de Novembre 1752.

Causés  
de l'élévation  
des vapeurs  
dans l'air.

(a) Tome II, page 738.

(b) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1742, page 18.

Sentiment de  
M. le Roy,  
le Médecin.

M. le Roy, Docteur en Médecine, de la Société royale de Montpellier, en admettant le principe de ces derniers, a suivi cependant une toute autre marche dans un excellent Mémoire composé sur cette matière, & qui se trouve dans le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année 1751 (c) : voici comment il expose lui-même l'objet & le plan de son Mémoire.

« Personne n'ignore, dit-il, que l'eau peut se charger de sel & le soutenir dans l'état de dissolution : on fait de plus, que cette dissolution a certaines propriétés particulières, que, par exemple, une certaine quantité d'eau, à un degré de chaleur donné, ne peut tenir en dissolution qu'une quantité de sel déterminée, qu'étant soulée de sel à un certain degré de chaleur, elle pourroit en dissoudre de nouveau, si on l'échauffoit davantage ; qu'au contraire, si elle venoit à se refroidir, elle laisseroit nécessairement précipiter une partie du sel qu'elle tenoit en dissolution. Appliquer au mélange d'air & d'eau qui constitue notre atmosphère, ce que je viens de dire sur les dissolutions des sels dans l'eau, est le principal objet de la première partie de ce Mémoire » ( la II.<sup>me</sup> partie roule sur la rosée ).

« Je me propose donc de prouver que l'air de notre atmosphère contient toujours de l'eau dans l'état d'une véritable dissolution ; qu'une quantité d'air déterminée ( ayant un degré de chaleur donné ), ne peut tenir en dissolution qu'une certaine quantité d'eau, qu'étant soulé d'eau à un certain degré de chaleur donné, il en peut soutenir de nouvelle s'il s'échauffe davantage ; qu'au contraire, si étant soulé d'eau à un degré de chaleur donné, il vient à se refroidir, il laisse nécessairement précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en dissolution. En un mot, je me propose seulement de rapprocher certains phénomènes que présente l'eau suspendue dans l'air, de ceux que présentent les sels suspendus dans l'eau, & de faire remarquer que ces phénomènes sont parfaitement les mêmes de part & d'autre ; ainsi qu'il y a lieu de croire que l'élevation & la suspension de l'eau dans l'air, s'opèrent à peu près par le même mécanisme, que l'élevation & la suspension des sels dans l'eau ».

---

(c) Page 481.



On voit par ce court exposé, que M. le Roy ne prétend pas expliquer la nature de ce mécanisme, il se contente de faire voir que les propriétés de la dissolution de l'eau dans l'air, sont semblables à celles de la dissolution des sels dans l'eau ; voilà tout son but, en quoi il diffère des Physiciens dont je parlois plus haut, qui, en avançant que l'eau s'élève dans l'air par voie de dissolution, ont cru par cette comparaison expliquer, ou du moins éclaircir le mécanisme de l'élévation & de la suspension de l'eau dans l'air. Il faut lire dans le Mémoire même de M. le Roy, les preuves & les raisons satisfaisantes dont il étoit son système.

Tout ce que je viens de dire sur l'élévation des vapeurs ; étoit nécessaire avant que d'entamer l'explication des météores aqueux : je vais maintenant entrer dans ce détail intéressant.

## ARTICLE PREMIER.

*De la Rosée & du Serein.*

« EN Physique, dit M. de Fontenelle (*d*), dès qu'une chose peut être de deux façons, elle est ordinairement de celle qui est « la plus contraire aux apparences. Il est possible que la Terre tourne « autour du Soleil, ou le Soleil autour de la Terre, & c'est ce « dernier qui paroît aux yeux de tout le monde, ce sera donc le « premier qui sera le vrai. La rosée peut également tomber d'une « certaine région de l'air, ou s'élever de la Terre comme une « vapeur jusqu'à cette région ; tout le monde juge qu'elle tombe, « c'est un don du ciel, dit-on, il en favorise la Terre, &c. Il n'en « est rien, la rosée s'élève de la Terre, du moins ce qu'on appelle « proprement *rosée*, ces gouttes d'eau imperceptibles chacune à part, « mais qui se peuvent aisément ramasser, que l'on trouve le matin « jusqu'à une certaine heure sur les plantes, sur le linge, &c. ».

Telle avoit été l'idée de plusieurs Membres de l'Académie dès 1687. Il suffisoit en effet, pour entrer dans cette idée, d'observer que les cloches de verre qu'on met sur les plantes,

---

(m) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1736, page 1.



se trouvent le matin toutes humectées en dedans, quoiqu'elles ne puissent avoir eu de communication avec l'air extérieur. M. Gersten, savant Allemand, avoit aussi eu cette pensée (e); mais M. Musschenbroek la révoqua en doute, & fit à ce sujet des expériences (f), qu'il communiqua à M. Dufay, & qui engagèrent ce laborieux Académicien à vérifier & à suivre les observations du célèbre Professeur d'Utrecht. Les expériences & les observations de M. Dufay, font la matière d'un Mémoire curieux & intéressant que je vais tâcher de faire connoître (g).

Sentiment de  
M. Dufay.

M. DUFAY s'assura d'abord que la rosée s'élève de la Terre qui a été échauffée par la chaleur du jour. Ce n'est pas que la rosée ne s'élève aussi pendant le jour, & plus abondamment même selon l'apparence; mais elle est en même temps dissipée, évaporée. M. Dufay ayant posé au milieu d'un jardin, dans le mois d'Octobre & dans de beaux jours, une grande échelle double, haute de plus de 32 pieds, y mit sur des planches à plusieurs hauteurs différentes, des carreaux de verre, de sorte qu'ils ne s'ombrageassent pas les uns les autres, & qu'ils se présentassent à la rosée avec un avantage égal. Il y en avoit un dès le pied de l'échelle. Que devoit-il arriver en cas que la rosée s'élève? il falloit que le carreau du pied de l'échelle fût humecté le premier, & ne le fût d'abord qu'en dessous, qu'ensuite & un peu plus tard, il le fût aussi en dessus, mais moins, & que le carreau immédiatement supérieur le fût en dessous presque en même temps, & qu'enfin la rosée continuât toujours jusqu'au haut de l'échelle cette marche régulière; & c'est précisément ce qui arriva.

Ce n'est pas cependant qu'on doive toujours s'attendre à cette grande régularité, l'extrême diversité des circonstances ne la permet pas. Le vent, un degré de froid ou de chaud accidentel & subit peut troubler cette règle; mais il est bien certain qu'elle ne sera que troublée, & qu'il en restera un fond bien marqué qui dominera toujours. C'est ce dont M. Dufay s'assura d'une

(e) Christ. Lud. Gersten Tentamina. Francof. 1733.

(f) Essai de Physique, tome II, page 753.

(g) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1736, page 352.



autre façon, en suspendant, à différentes hauteurs, des morceaux égaux de drap ; il connut par leur augmentation de poids, que les morceaux les plus élevés étoient toujours les moins chargés de rosée, marque suffisante & sûre que la rosée monte.

M. Musschenbroek croyoit au contraire qu'elle tomboit d'en-haut, parce qu'ayant fait les observations sur la terrasse de l'Observatoire d'Utrecht, qui étoit couvert de plomb, il avoit vu les corps qu'il y exposoit à l'air se charger de rosée, & il concevoit que cette rosée ne pouvant pas sortir de ce plomb, elle devoit nécessairement tomber du ciel. Il est vrai qu'elle ne sortoit pas du plomb, mais elle venoit de la campagne des environs, d'où elle s'étoit répandue sur la terrasse. Il est naturel & nécessaire que cette vapeur exhalée de la Terre, se porte çà & là au gré de la fluctuation de l'air : M. Dufay s'en est assuré par des expériences faites à Paris sur une pareille terrasse.

Il est donc bien certain que la rosée monte, & rien n'empêche qu'elle ne puisse retomber ensuite, si, avant que de se dissiper par la chaleur du jour, elle se ramasse en grosses gouttes que l'air ne puisse plus soutenir.

Non-seulement elle monte, mais elle monte toute la nuit d'un cours continu. M. Dufay y ayant exposé pendant une nuit du mois de Juin, un morceau de drap qu'il avoit la curiosité d'aller visiter & peser presque d'heure en heure, le trouva toujours augmenté de poids à chaque pesée par rapport à la précédente.

M. LE ROY, dont j'ai exposé plus haut le sentiment sur l'élévation & la suspension des vapeurs dans l'air, déduit de cette théorie la cause de la rosée (*h*). Il en distingue de trois sortes : la première qui vient de l'air, & voici comment il conçoit sa formation : « Le degré de saturation de l'air, dit-il, se trouvant assez souvent pendant le jour peu éloigné de son degré de chaleur, « & l'air devenant toutes les nuits de plusieurs degrés plus froid que « pendant le jour, il est naturel de penser qu'il se refroidit certaines « nuits au-dessous du degré de saturation, & que lorsque cela arrive, « toute l'eau surabondante au degré de chaleur de l'air, doit se précipiter «

Sentiment de  
M. le Roy,  
le Médecin.

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1751, page 500.



& former la rosée qui tombe du ciel ». Il prouve cette conjecture par l'expérience.

La seconde espèce de rosée est celle qui s'élève du sein de la Terre par évaporation. Il est des cas où cette rosée est presque invisible, & où elle ne devient sensible que par les petites gouttes d'eau qui couvrent les plantes à la campagne, tandis que des bouteilles & d'autres corps qu'on y expose, n'en montrent aucun vestige; & il est d'autres cas où cette rosée devient très-sensible par une espèce de brouillard qui s'élève à 7 ou 8 pieds au-dessus de la Terre: M. le Roy la regarde alors comme une troisième espèce de rosée qui ne diffère que par la quantité de la rosée presque invisible qui forme la seconde espèce.

D'après ces principes, M. le Roy explique les variations que l'on observe dans la quantité de la rosée.

Il remarque 1.<sup>o</sup> que si la rosée est plus abondante dans les campagnes basses & humides, c'est que la rosée qui s'élève des terres, dépend d'une évaporation proportionnelle à leur humidité.

2.<sup>o</sup> Que la rosée est plus abondante dans l'automne, le printemps & l'hiver qu'en été, parce que, dans cette dernière saison, les terres sont arides, & que d'ailleurs en été il y a moins de différence entre la chaleur du jour & celle de la nuit que dans les autres saisons. Cette dernière circonstance est également contraire à la production de la rosée qui vient de l'air, & de celle qui s'élève de la Terre.

3.<sup>o</sup> Que la rosée est très-abondante par un temps calme & serein, le vent étant au sud ou sud-est, & au sud-ouest, & lorsqu'une nuit fraîche succède à un jour chaud, parce que ce sont là les circonstances dans lesquelles l'air est le plus chargé d'eau pendant le jour, & se refroidit le plus au-dessous du degré de saturation pendant la nuit.

4.<sup>o</sup> Que si, lorsque le vent du nord souffle, on n'observe pour l'ordinaire aucune espèce de rosée, c'est que par ce vent, le degré de chaleur de l'air se soutient pendant la nuit beaucoup au-dessus du degré de saturation, de sorte qu'il conserve trop d'activité à dissoudre l'eau, pour que la rosée de la troisième espèce puisse avoir lieu.



5.° Enfin, qu'on ne peut déterminer au juste quel degré de chaleur pendant le jour, & quel degré de froid pendant la nuit sont requis pour qu'il tombe de la rosée.

TELS sont les sentimens les plus accrédités aujourd'hui touchant la formation de la rosée. Pour exposer maintenant ce que j'en pense, je dirai d'abord que les observations de M. Dufay prouvent incontestablement qu'il y a une espèce de rosée qui vient de la Terre, mais elle n'est pas la seule, c'est pourquoi j'admettrai, avec M. le Roy, une autre espèce de rosée, qui n'est autre chose que les vapeurs les plus grossières dont l'air se décharge, & qu'il laisse retomber en se condensant. Enfin, une expérience que j'ai faite, me porte à croire avec M. Musschenbroek, qu'il y a une troisième espèce de rosée qui ne vient ni de l'air ni de la Terre, mais qui est occasionnée par la transpiration des plantes. Au mois de Juin 1766, je coupai un artichaud, & je le plaçai dans mon cabinet sous une cloche de verre; le lendemain matin je le trouvai couvert de petites gouttes d'eau qui s'évaporèrent pendant la journée en ternissant les parois intérieures de la cloche; la même chose arriva pendant trois ou quatre jours, & l'artichaud ne cessa de se couvrir ainsi de rosée, que lorsqu'il fut desséché. Cette observation prouve, ce me semble, que la transpiration des plantes peut être mise au nombre des causes de la rosée, qu'on peut même la regarder comme une rosée particulière, qu'il faut joindre aux deux autres espèces de rosée dont j'ai parlé.

JE ne finirai pas cet article sans rapporter quelques faits curieux concernant la rosée; faits que M. Musschenbroek annonça le premier, & que M. Dufay vérifia ensuite soigneusement. Ces deux habiles Physiciens ont observé que plusieurs différens corps exposés à la même rosée, s'en chargent très-différemment, les uns plus, les autres moins, quelques-uns point du tout; il semble qu'elle y fasse un choix. Les verres & les cristaux sont ceux qu'elle préfère à tous les autres, elle ne touche point aux métaux. Il suffit de fixer ces deux extrêmes, & l'on peut laisser tout l'entre-deux indéterminé.

Les deux extrêmes sont si bien marqués, qu'un vase de cristal étant mis sur un plat d'argent qui le déborde tant qu'on

Ce qu'il faut  
penser de  
ces différens  
sentimens,

Faits curieux  
concernant  
la rosée,



voudra, le vase sera tout humecté de rosée, & les bords du plat resteront parfaitement secs. La porcelaine est une espèce de verre; six livres de mercure ayant été mises par M. Dufay, dans un plat de porcelaine qui avoit des rebords exposés à l'air, il couloit sur ces rebords comme de petits ruisseaux de liqueur, tandis qu'il n'y en avoit pas la moindre apparence sur la surface du mercure. M. Dufay ayant soupçonné que la rosée pouvoit s'évaporer plus aisément de dessus certains corps que de dessus d'autres, fit des expériences qui prouvent que dans ceux qu'on trouve secs, il faudroit que l'évaporation se fit avec une promptitude qui n'est pas possible, vu les obstacles ou les retardemens qu'il a eu soin d'y apporter.

Cette observation tout-à-fait curieuse & intéressante, faisoit entrevoir à M. Dufay quelque rapport entre les phénomènes de la rosée & ceux des corps électriques. On sait que tous les corps qui peuvent être frottés deviennent électriques, excepté les métaux, le verre sur-tout acquiert aisément cette vertu électrique; or n'est-il pas singulier que de tous les corps exposés à la rosée, les métaux soient aussi les seuls qui ne la reçoivent pas, tandis que le verre s'en laisse couvrir abondamment? Ne paroît-il pas y avoir là quelque liaison? & tout ce que j'ai observé plus haut sur l'étendue des effets de l'Électricité dans la Nature, ne semble-t-il pas nous autoriser à regarder cette liaison comme réelle? ne la donnons cependant que comme une conjecture. « La présomption est grande, dit M. de Fontenelle (i), que tout se tient dans la » Nature, & plus intimement qu'on ne pense communément; mais » il faut que ce soit une grande étude des parties en détail, qui » nous élève assez haut pour découvrir de-là ces connexions si étendues ».

Serein.

APRÈS tout ce que je viens de dire sur la rosée, je n'ai presque plus rien à ajouter touchant l'origine & la formation du *serein*, puisqu'elle est la même que celle de la rosée. En effet, le *serein* ne diffère de la rosée que par certaines qualités particulières des vapeurs qui le composent. Le *serein*, comme l'on fait;

(i) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1736, page 6.



est ce mélange de vapeurs & d'exhalaisons qui tombent aussitôt que le Soleil est couché, il est formé par conséquent des vapeurs les plus grossières & les plus pesantes qui, selon les loix de l'hydrostatique, doivent tomber les premières lorsque l'air vient à se condenser par l'absence du Soleil. Comme le serain est toujours mêlé d'exhalaisons, il est aussi plus dangereux que la rosée, qui n'est composée que de vapeurs fines & légères. Le serain est surtout à craindre dans les endroits où il y a beaucoup de minéraux.

Le serain commence à tomber aussitôt après le coucher du Soleil, il dure pendant une partie de la nuit, la rosée lui succède ensuite, & ne cesse de tomber qu'au lever de cet astre. Il n'y a pas ordinairement de serain ni de rosée lorsque le vent souffle un peu fort. Le serain ne tombe pas non plus en hiver, parce que la chaleur du Soleil n'est pas assez grande dans cette saison pour élever les exhalaisons qui sont beaucoup plus grossières & plus pesantes que les vapeurs, & qui ont besoin par conséquent d'un plus grand degré de chaleur pour être raréfiées au point de pouvoir s'élever dans l'atmosphère. Le serain tombe au printemps, en été & en automne, il tombe plus tard en été, parce que, dans cette saison, le froid nécessaire pour condenser & appesantir les exhalaisons est plus tardif.

## ARTICLE II.

*Des Brouillards, du Givre & des Nuages.*

ON dit que l'air est chargé de *brouillards*, lorsqu'il se trouve près de la Terre dans l'atmosphère tant de vapeurs & d'exhalaisons, qu'elles obscurcissent l'air par leur quantité ou leur disposition, & le rendent beaucoup plus épais qu'il ne devrait être.

Brouillards;

Une certaine disposition de l'atmosphère & un concours de circonstances qu'il seroit fort difficile de marquer avec précision, déterminent quelquefois une grande quantité de vapeurs grossières à s'élever, à peu près comme la rosée qui remonte; alors ces vapeurs qui s'élèvent à peine, s'étendent uniformément dans la partie basse de l'atmosphère, & la rendent opaque pendant tout le temps qu'elles y demeurent suspendues. Toutes ces vapeurs flottantes, tant celles qui viennent de la rosée du matin, que celles qui

s'élèvent dans d'autres temps & d'une manière différente, servent à former les brouillards. Ce n'est ordinairement que de l'eau, mais quelquefois il s'y mêle des exhalaisons qui se manifestent par leur mauvaise odeur, par une certaine âcreté qui prend aux yeux, & par le dommage qu'elles causent aux grains & aux fruits. Il règne aussi en certaines années des brouillards auxquels on attribue la *Nielle* & la *Rouille*, maladies assez communes au froment & au seigle: j'en parlerai dans le IV.<sup>me</sup> livre de cet Ouvrage. M.<sup>rs</sup> Duhamel (*k*) & Tillet (*l*), ont rejeté sur ces mêmes causes, ce qu'on remarque à certains épis dont le grain devient noir & s'allonge en forme de corne, & que les laboureurs appellent *ergot* ou *blé-cornu*. La farine en est pernicieuse; on lui attribue une maladie qui règne quelquefois dans les campagnes, & qui est connue sous le nom de *feu Saint-Antoine*: on prétend aussi qu'elle donne la gangrène (*m*). Il faut consulter à ce sujet un Mémoire fort utile, qui a paru en 1770, imprimé au Louvre par ordre du Gouvernement.

Givre  
ou frimats.

EN hiver, les brouillards sont plus fréquens qu'en été, parce que le froid qui règne dans l'air condense promptement les vapeurs, & ne leur donne pas le temps de s'élever beaucoup; si le froid augmente, le brouillard se gèle & s'attache aux branches des arbres, aux plantes sèches, aux cheveux des voyageurs, aux crins des chevaux & généralement à tout ce qui s'y trouve exposé; c'est ce qu'on appelle *givre* ou *frimas*. Les réseaux qu'on observe aux vitres des fenêtres sont encore une espèce particulière de givre causé par le refroidissement du verre: si l'air intérieur de la chambre est plus chaud que l'air extérieur, les vapeurs s'attacheront du côté de la chambre & s'y congèleront; si au contraire l'air de la chambre est plus froid que l'air extérieur, ce qui arrive dans les temps de dégel, ce sera l'humidité du dehors qui s'attachera aux carreaux & qui s'y gélèra.

(*k*) Traité de la culture des terres, tome II, page 158.

(*l*) Dissertation sur les maladies des grains, page 41.

(*m*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1710, page 61. — Journal des Savans, Mars 1676. — Savans Étrangers, tome II, page 155.

QUAND



QUAND les brouillards ou les vapeurs qui sont propres à les former, peuvent s'élever assez haut, il s'en fait des amas qui flottent au gré des vents dans l'atmosphère, ce sont les *nuages* ou les *nuées* que nous voyons suspendues de côté & d'autre au-dessus de nous, & qui nous cachent de temps en temps le Soleil & les autres astres par leur opacité. Leur figure & leur grandeur varient à l'infini, selon la quantité de vapeurs qui les forment, & selon la manière dont elles s'arrangent en s'unissant, ce qui dépend beaucoup de la direction & des différens degrés de vitesse que les vents leur donnent.

Les nuées ne sont pas toutes également élevées, parce que, comme il faut qu'elles soient toujours en équilibre avec l'air dans lequel elles flottent, & que ce fluide est plus rare à une plus grande distance de la Terre, les vapeurs les plus subtilisées peuvent se soutenir où les plus grossières se trouveroient trop pesantes. C'est pourquoi les nuages épais qui sont prêts à se fondre en pluie, sont ordinairement fort bas. Ceux qui voyagent sur les hautes montagnes, comme celles des Alpes & des Pyrénées, passent souvent à travers des nuages qui dérobent la Terre à leurs yeux après leur avoir caché le ciel. On observe qu'à ces hauteurs la Terre est toujours fort humectée par les nuages qui viennent s'y briser, ce qui contribue beaucoup à entretenir ces torrens & ces sources qu'on voit si fréquemment au pied & aux environs de ces mêmes montagnes. Ainsi dans le temps même qu'il ne pleut point, les nuées sont autant de voies d'eau que les vents distribuent en différentes contrées, & qui vont s'épuiser contre les montagnes, d'où elles se répandent ensuite dans les plaines, par les canaux souterrains que la Nature y a pratiqués. Les nuées n'étant autre chose que des brouillards fort élevés, elles sont à l'égard de ces montagnes, ce que les brouillards sont à l'égard des plaines qu'ils humectent abondamment, lorsque le Soleil les dissipe en les raréfiant.

## ARTICLE III.

*De la Pluie.*

LA *pluie* est un amas de petites gouttes d'eau qui tombent en différens temps de l'atmosphère sur la surface de la Terre.



Formation  
de la pluie.

VOICI de quelle manière se forment les gouttes de pluie. La nuée, comme je l'ai dit dans l'article précédent, est composée de particules aqueuses qui, étant séparées les unes des autres, se tiennent suspendues dans l'air. Lorsque ces particules s'approchent assez pour pouvoir s'attirer mutuellement, elles se joignent & forment une goutte qui étant devenue plus pesante que l'air, doit nécessairement tomber. Cette petite goutte rencontre dans sa chute d'autres particules aqueuses suspendues dans l'air, elle se réunit avec elles, & augmente en grosseur, ce sont-là les pluies ordinaires. Lorsque la condensation de la nuée se fait lentement, ou que les vapeurs tombent seulement parce que l'air qui les soutient se raréfie, comme il arrive quelquefois après un brouillard du matin, les gouttes demeurent très-petites, la pluie qu'elles forment est très-fine, & se nomme communément *bruine*. Cette pluie ne tombe pas ordinairement de fort haut. Quand au contraire les vapeurs se condensent précipitamment & dans une partie peu élevée de l'atmosphère où l'air a plus de densité, les gouttes acquièrent plus de grosseur, & elles demeurent plus écartées les unes des autres, ce sont les *pluies d'orage*.

Chute  
de la pluie.

LE vent doit être regardé comme la principale de toutes les causes de la pluie; en soufflant il comprime & condense les nuées, les pousse vers la Terre, sur-tout vers les hauteurs, les montagnes & les bois, cette condensation du nuage rend les vapeurs spécifiquement plus pesantes que l'air qui les soutient, & l'équilibre étant rompu, elles doivent nécessairement retomber. Je ne parle point ici de l'utilité de la pluie, je renvoie cet article à la IV.<sup>me</sup> partie de cet Ouvrage.

Nature des  
eaux de pluie.

LA nature des eaux de pluie varie dans les différens pays, dans les différentes saisons, par les différens vents, & par les autres circonstances qui modifient diversément l'atmosphère, car on sait que l'atmosphère est remplie de toutes sortes d'exhalaisons, la pluie qui la traverse en tombant n'est donc pas une eau pure, elle est pleine d'ordures, & mêlée avec des sels, des huiles, de la terre, &c. La pluie qui tombe après une grande sécheresse, est toujours la moins pure. Si l'on conserve de l'eau de pluie dans une bouteille bien fermée, on la verra se charger bientôt après de petits nuages

blanchâtres qui augmentent insensiblement, qui s'épaississent, & se changent enfin en une humeur visqueuse qui tombe au fond. L'eau de pluie n'est donc potable que lorsqu'on l'a laissé reposer pendant quelque temps, c'est pour cela qu'on la conserve dans des citernes, & alors elle devient la meilleure, parce qu'elle est la plus légère.

ON a mis bien du merveilleux dans les histoires & les descriptions qu'on a faites des pluies extraordinaires qui sont quelquefois tombées. On en trouvera un détail circonstancié dans les *Essais de Physique de Musschenbroek (n)*. Je me contenterai de parler d'un petit nombre de ces fortes de pluies.

Pluies  
extraordinaires.

LE peuple est intimement convaincu qu'il pleut quelquefois des crapauds, du sang, du grain, du soufre, &c. or :

1.° Les prétendues pluies de crapauds n'ont jamais été observées. Personne, que je sache, n'a vu des crapauds tomber de l'air avec la pluie; ce qui a donné lieu à cette fable, c'est qu'ordinairement en été, après une pluie d'orage, on voit la Terre couverte de ces reptiles; mais au lieu de les faire venir de l'air, où il est impossible qu'ils se soutiennent, n'est-il pas naturel de penser que tous ces petits animaux nouvellement éclos & cachés sous des herbes ou ailleurs, sont déterminés par la pluie à sortir de leurs retraites? Dira-t-on qu'il pleut des limaçons, parce qu'on voit une grande quantité de cette espèce d'insectes après la pluie?

Pluies  
de crapauds.

2.° Des taches rouges dont les murailles & les couvertures des maisons se sont trouvées teintes en différens temps, ont fait croire au peuple ignorant & préoccupé par la crainte, qu'il avoit plu du sang. Les Historiens même (o) n'ont pas manqué de transmettre à la postérité ces phénomènes effrayans. Ces prétendues pluies de sang examinées ensuite plus attentivement, se sont réduites à n'être plus que le reste de la dépouille des papillons provenans de la chenille qui ronge l'ortie. Ces papillons déposent sur les murailles, à l'instant de leur dernière métamorphose, des gouttes d'une liqueur rouge. Ce qui donna lieu à cette découverte, c'est qu'on observa

Pluies de sang.

(n) *Essais de Physique, tome II, page 791.*

(o) Plutarque, Dion, Tite-Live, Plin, &c.

que la pluie de sang avoit marqué des endroits, où il étoit cependant impossible qu'elle pénétrât, comme le dessous des entablemens, des portes & des fenêtres.

Pluies de grains. 3.° LES pluies de grains n'ont pas plus de réalité que les pluies de sang. Il est vrai qu'on a vu quelquefois après une grosse pluie, la Terre couverte d'une grande quantité de menus grains qui ont une sorte de ressemblance avec le froment; mais on a reconnu que ces grains étoient de petites bulbes qui se forment en grande quantité aux racines d'une espèce de renoncule qu'on nomme la *petite chelidoine*, & alors tout le merveilleux dispa- roît; car on sait que les racines de cette plante sont très-déliées & à fleur de terre, ce sont de petits filets rampans qui se dessèchent & qui dispa- roissent, leurs bulbes, qui ont plus de consistance, demeurent isolées, & ressemblent un peu à des grains répandus sur la Terre; la pluie les gonfle, & les rend sensibles à la vue.

Pluies de soufre. 4.° Il en est de même des pluies de soufre, qui ne sont autre chose que la poussière jaunâtre des étamines de plusieurs espèces de plantes en fleur, telles que l'aune, le *coudrier*, & sur-tout le *pin*, dont la poussière des étamines ressemble beaucoup au soufre végétal. Cette poussière est si déliée, que le vent peut la pousser jusqu'à quinze lieues (p). Mais je croirois abuser de la patience de mon lecteur, si je pouffois plus loin ce détail.

A R T I C L E I V.

*De la Gelée.*

LES vapeurs qui se sont élevées dans l'atmosphère, ne retombent pas toujours sous la forme de rosée & de pluie, il est des cas où le froid de l'air les coagule avant leur chute, & alors elles retombent sous la forme de neige ou de grêle, suivant les circon- stances. Mais avant de parler de ces deux autres espèces de mé- téores, il est à propos de dire quelque chose sur le mécanisme de la *congélation* ou de la *gelée*.

---

(p) Ephemer. Natur. Curios. Nov. tome II, page 187. Observat. 180; & tome V, page 19.



LA congélation est le passage de l'état de fluidité de l'eau à l'état de solidité. Parmi les différens systèmes qu'on a imaginés pour rendre raison de ce phénomène, j'en distingue particulièrement deux, dont je vais tâcher de donner une idée. Celui de M. de la Hire (q), adopté par M. Musschenbroek (r), & celui de M. de Mairan, dans sa belle Dissertation sur la glace, qui remporta le Prix proposé par l'Académie de Bordeaux.

Formation  
de la glace,

VOICI comment M. Musschenbroek expliquoit, d'après M. de la Hire, la formation de la glace. « Il est vraisemblable, dit-il, que l'eau se change en glace, non parce qu'elle se trouve privée de feu, ni parce que les parties de l'eau qui étoient auparavant en mouvement tandis qu'elles étoient fluides, demeurent alors en repos, mais parce qu'il se mêle avec l'eau certains corpuscules fort déliés qui viennent de notre atmosphère & produisent une espèce de fermentation avec elle, chassent le feu qui s'y trouve, & font que ses parties deviennent adhérentes les unes aux autres en s'insinuant dans leurs pores, comme si on attachoit deux boules ensemble à l'aide d'un clou; ou du moins ces corpuscules s'introduisent entre les particules de l'eau & leur tiennent lieu de colle qui les unit les unes aux autres, de même que l'eau est une espèce de colle à l'égard des autres corps dans lesquels elle pénètre, comme il en est par rapport au sable & à la chaux que l'on met entre les pierres. » M. Musschenbroek entre ensuite dans le détail des preuves qui peuvent étayer son système; je ne le suivrai pas dans ce détail. Je me contenterai de faire, avec M. l'abbé Nollet (s), quelques réflexions sur le fond du système.

Sentiment de  
M.<sup>rs</sup> de la Hire  
&  
Musschenbroek,

La plupart des Physiciens qui ont raisonné sur la nature & sur les causes du froid, ont pensé, comme M.<sup>rs</sup> de la Hire & Musschenbroek, qu'il y a dans l'air des parties nitreuses, & qu'elles y sont plus abondantes en hiver que dans toute autre saison; mais s'ils ont soupçonné que ces matières salines pouvoient causer le refroidissement de l'atmosphère, je ne vois pas qu'aucun d'eux, excepté

(q) Mém. de l'Acad. des Sciences avant 1699, tome IX, page 476.

(r) Comment. in tentam. exper. Acad. del cimento, pag. 183 & seq.  
— Essai de Physique, tome I, page 443.

(s) Leçons de Physique, tome IV, page 109.

M. de la Hire, ait jugé nécessaire de les faire passer dans l'eau pour la glacer. Contens d'entrevoir de quelle manière l'air pouvoit se refroidir, ils ont cru qu'étant devenu froid, cet élément étoit bien capable en cet état, d'ôter à l'eau le degré de chaleur qu'il lui faut pour conserver sa fluidité. En usant ainsi, avec retenue, d'une cause dont l'existence est douteuse, ils ont prévenu plusieurs difficultés auxquelles on s'engage à répondre, lorsqu'on embrasse; comme M. Musschenbroek, l'opinion de M. de la Hire. L'expérience nous apprend que les matières salines, quoiqu'elles aient la propriété de refroidir l'eau, la rendent cependant plus difficile à se glacer; car le mélange du sel & de la glace pilée, accélère même la fonte de la glace. Si l'on suppose donc que les parties frigorisques ou glaçantes sont salines, il faut encore supposer que ce sont des sels d'une nature toute particulière, & tels qu'on ne les puisse comparer à aucun de ceux qui sont connus. Ainsi ce ne sera plus ce *nitre aérien* que plusieurs Savans ont admis, & qui voltige, dit-on, plus abondamment au-dessus des terrains qui en contiennent davantage, car le salpêtre & tous les sels fossiles que nous connoissons étant mêlés avec l'eau, ne font que retarder la congélation au lieu de l'accélérer.

Je pourrois ajouter bien d'autres raisons qui prouveroient également l'insuffisance de ce système pour expliquer la formation de la glace, mais j'aime mieux renvoyer au volume des *Leçons de Physique* de M. l'abbé Nollet que j'ai cité plus haut (t), & que tout le monde a entre les mains.

Système de  
M. de Mairan.

Je passe maintenant au système de M. de Mairan; ce savant Académicien l'a développé dans un ouvrage « que l'on peut » regarder comme neuf, dit l'Historien de l'Académie (u), quoi- » qu'il ait pour but l'explication d'un phénomène observé depuis le » commencement du monde, & sur lequel presque tous les Phy- » siciens avoient écrit. L'esprit d'ordre & d'observation qui y règne, » ont dû produire nécessairement la clarté & la précision qu'on y remarque. »

(t) Tome IV, pages 110 & suiv.

(u) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 88.



Dans cet Ouvrage, M. de Mairan, après avoir justifié le mot de *système*, suppose, pour principe de celui qu'il adopte sur la formation de la glace, l'existence d'une matière subtile qu'il définit, *un fluide actif infiniment subtil répandu dans les cieux & sur la Terre par son élasticité, & traversant librement les pores de tous les corps.* Selon M. de Mairan, la liquidité & la fluidité des corps dépendent du plus ou du moins de matière subtile qui leur fait prendre ces deux formes si différentes. Pour se former une idée juste de la liquidité, il faut se représenter un morceau de bois dans son entier, & ensuite réduit en rapures; on aura dans le premier cas un corps solide; & dans le second, un tas de poussière qui sera un véritable fluide; ces parties n'ont aucun mouvement par elles-mêmes, mais on fera de ce fluide un véritable liquide, si on y introduit un autre fluide plus subtil qui soit en mouvement; par exemple, si on mêle de l'eau avec ces rapures de bois, elles n'auront plus aucune adhérence les unes aux autres, en un mot, ce sera un vrai liquide. Si l'eau se retire de ce composé, il rentrera dans l'état de poussière ou de simple fluide, & si on presse fortement ce tas de poussière, il reprendra sa solidité, & ne différera de ce qu'il étoit avant d'être rapé, que parce que la pression ne sera pas suffisante pour les rejoindre aussi exactement qu'elles l'étoient dans ce morceau de bois, aussi le nouveau solide aura-t-il un volume plus considérable.

Il est aisé d'appliquer cette image grossière à la congélation de l'eau. Les particules intégrantes de l'eau sont les rapures dont nous avons parlé, leur figure, à la vérité, est plus uniforme, plus propre à s'arranger; elles sont d'une petitesse étonnante: M. Nieuwenthiith démontre que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter treize mille de ces parties; elles sont cependant plus grossières que les particules de la matière subtile qui les pénètrent, les soulèvent, les maintiennent dans une véritable liquidité. Ces parties de l'eau sont mûes en tout sens, car elles ont un mouvement intestin & respectif les unes à l'égard des autres, ce que M. de Mairan prouve par la comparaison qu'il a faite de l'évaporation de l'eau avec celle de l'esprit-de-vin, qui ne devoit être que dans le rapport de 5 à 4, si on la tiroit de leur pesanteur & de leur liquidité respectives,



& que M. de Mairan a trouvé cependant dans la raison de 8 à 1.

La quantité de l'action du mouvement intestin des liquides, ne les dissipe pas; car la force d'inertie des parties intégrantes, jointe au peu de mobilité qu'a la matière subtile qui est au dedans de la liqueur, & qui est d'ailleurs contre-balancée par la mobilité plus grande de celle qui est au dehors, tout cela s'oppose à la prompté dissipation des liquides.

Pour qu'une masse d'eau soit glacée, il suffit donc que le mouvement & l'élasticité de la matière subtile qui coule entre les parties intégrantes, soient détruits; bientôt ces parties s'appliqueront les unes sur les autres, y seront retenues par l'effort que la matière subtile du dehors fera contre celles qui seront à l'extérieur, & ce fluide deviendra solide.

Mais quelle est la cause qui opère cette diminution de matière subtile dans l'intérieur de la liqueur? Une des causes est l'obliquité du Soleil & la brièveté des jours en hiver: cette cause n'est pas la seule; car il y a, comme je l'ai dit plus haut (x), d'après M. de Mairan, il y a un fond de chaleur inhérent à la Terre, indépendant de celle qui lui est communiquée par le Soleil. Le froid en resserrant les pores de la Terre, suspend en partie l'action de cette chaleur interne, & alors la gelée ne peut pas manquer d'avoir lieu.

Variété dans la  
congélation des  
différens fluides.

IL est bon de remarquer que le froid agit différemment sur les différentes liqueurs, selon que leurs parties sont plus ou moins grossières, plus ou moins rameuses & polies: ainsi l'huile d'olive gèle à un degré de froid médiocre; & il est aisé par ce moyen de reconnoître celle où on a mêlé de l'huile de pavot, car l'huile d'olives pure gèlera toujours la première. Le mercure, les esprits acides, les liqueurs spiritueuses gèlent plus difficilement. L'esprit-de-vin ne gèle pas à Paris & gèle en Lapponie: toute liqueur pourroit perdre sa liquidité à un degré de froid suffisant. Si le blanc d'œuf se coagule au feu, c'est que cet élément dissipe la matière aqueuse qui en tenoit les parties séparées. Le sang au contraire se coagule à un petit degré de froid, parce qu'il est

(x) Voyez le chapitre II de ce I.<sup>er</sup> Livre, page 12,



composé de parties pesantes qui nageant dans une liqueur mucilagineuse, retombent bientôt au fond, dès que la liqueur perd le mouvement nécessaire pour les soutenir, mouvement qu'elle perd par la suppression de sa chaleur naturelle, ou peut-être de la matière subtile. Revenons à la congélation de l'eau.

Les parties intégrantes des fluides, comme celles des solides, sont inégales en grosseur, en figure & en mobilité. Si la matière subtile diminue dans l'intérieur de l'eau, les parties les plus raboteuses s'accrochent, & forment les premières molécules de glace; ces parties jointes ensemble forment entr'elles des intervalles qui sont autant de canaux constants, dans lesquels la matière subtile a un mouvement plus libre que dans les interstices des particules voisines & prêtes à s'unir. En abandonnant donc ces particules d'eau, déjà très-prêtes à s'unir, elles se convertiront en glace, la matière subtile les forcera à s'arranger dans la direction des premiers canaux, direction suivant laquelle elle se meut, & par conséquent à former des filets en ligne droite, ce qui a lieu à l'égard de l'eau, mais non pas à l'égard des fluides, dont les parties ne sont pas longues & droites comme celles de l'eau. Ces filets se forment d'abord à la surface, parce qu'elle est plus froide; ils sont adhérens aux parois du vase, parce que tout corps flottant sur l'eau dans un vase qui n'est pas plein, se porte de lui-même vers les parois du vaisseau, si ces parois sont de nature à être mouillées, car si on les enduisoit de graisse, les filets ne s'y attacheroient pas.

La glace augmente de volume par plusieurs raisons; la première, c'est le développement de l'air contenu dans l'eau dont il augmente le volume, l'air renfermé dans l'eau y est presque sans ressort; on pourroit comparer l'eau imbibée d'air à un faisceau de baguettes entourées chacune d'une légère couche de brins de laine qui n'a point de ressort dans cet état, & n'augmente pas le volume du faisceau de baguettes; si on retire cette laine & qu'on la carde, alors elle occupera un volume considérable, reprendra son ressort, & deviendra une image naïve de l'air en masse. La seconde cause est le dérangement des parties de l'eau occasionné par la sortie de l'air. La troisième est la tendance des parties de l'eau à se rassembler suivant des angles de 60 degrés, c'est ce qu'on

Augmentation  
de volume  
dans la glace,

remarque aussi dans les filets des flocons de neige ; comme je le dirai dans l'article suivant. ( Ces arrangemens uniformes de parties ont lieu en bien des cas, & paroissent entrer dans le plan général de la Nature. )

Force.  
de la glace.

CETTE troisième cause est celle qui contribue le plus à l'augmentation de volume, car il est certain qu'un même nombre de cylindres occuperont un plus grand espace, si on les assemble suivant un angle quelconque, que si on les tient parallèles les uns aux autres. De cet arrangement des parties de l'eau, résulte une force d'expansion qui est immense. Le canon de mousquet épais, de M. Hughs, crevé par le seul effort de l'eau congelée, les expériences des Académiciens de Florence, faites sur plusieurs vaisseaux sphériques, en sont des preuves. M. Musschenbroek (y) ayant calculé l'effort nécessaire pour faire crever l'un de ces vaisseaux, a trouvé qu'il avoit fallu une force capable de soulever un poids de vingt-sept mille sept cents vingt livres. C'est de la même manière que les arbres imbibés d'eau périssent par la gelée, que les pierres & les marbres se fendent. Les bâtimens même ne sont pas à l'abri de ces effets ; la manière dont on sépare les meules de moulin en est encore une preuve. Le feu opère la même chose à l'égard de l'eau, il en sépare les parties qui acquièrent alors un volume quatorze mille fois plus grand, & une force inconcevable ; les effets de la pompe à feu sont connus. L'eau, au contraire de l'air, acquiert d'autant plus de force qu'elle est plus mêlée avec d'autres corps qui divisent suffisamment ses parties. M. de Mairan s'est assuré, contre le sentiment commun, que l'eau qui a bouilli & qu'on laisse refroidir au même degré que d'autre eau qui n'a pas bouilli, ne se gèle ni plus ni moins promptement qu'elle.

Causes  
particulières  
qui retardent  
la congélation.

LES rivières ne se gèlent pas de la même manière que les étangs (z), à cause du mouvement translatif de leurs eaux. Le repos absolu de l'eau empêche qu'elle ne se gèle, ainsi une boule de thermomètre pleine d'eau & exposée à l'air ne se gèle pas,

---

(y) Essai de Physique, tome I, page 442.

(z) Voyez un Mémoire de M. l'abbé Nollet, sur la formation de la glace dans les rivières. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1743, page 51.



mais pour peu qu'on la remue, elle ne tardera pas à geler. Si on plonge dans l'eau de cette boule un thermomètre, il descendra aussi bas que ceux qui sont exposés à l'air libre; mais au moment où l'eau vient à se geler, il remontera au terme de la congélation, ce qui prouve que cette eau diminue de froideur en se glaçant. M. de Mairan applique ici sa théorie; la matière subtile, selon lui, circule plus librement dans la glace que dans l'eau, parce que les routes qu'elle s'y est faites, ne sont plus dérangées par le mouvement des parties de l'eau; or un grand repos dans la masse totale de l'eau, peut produire à la longue le même effet.

LA glace ne fond pas toujours lorsque la température de l'air fait monter le thermomètre au-dessus de la congélation. L'eau tranquille choquée par un air agité, se refroidit sensiblement, ainsi une bouteille pleine d'eau, de vin, &c. enveloppée d'un linge mouillé & exposée à un courant d'air se refroidit; c'est par cette raison qu'il neige quelquefois à un degré de froid un peu moindre que celui qui est nécessaire pour faire geler l'eau. Ces particules d'eau agitées dans un air froid, s'y refroidissent assez pour prendre cette forme de glace raréfiée que nous nommons *neige*.

LE volume de la glace est à celui de l'eau comme 10 à 14, ou à peu près; le volume de la glace purgée d'air est moindre de  $\frac{1}{22}$ ; le volume de la glace augmente même après qu'elle s'est formée.

ON ne peut déterminer au juste le degré de dureté qu'a la glace, M. de Mairan soupçonne qu'elle est à celle du marbre comme 1 à 10. La glace est d'autant plus dure, qu'elle s'est formée plus lentement. Tout le monde a entendu parler du palais de glace que l'on construisit en 1740 à Pétersbourg; au-devant de ce palais étoient six pièces de canon aussi de glace, ces canons étoient du calibre de ceux qui portent ordinairement trois livres de poudre; il est vrai qu'au lieu de trois livres, on ne leur en donna que trois quarterons; mais enfin on les tira, & le boulet d'une de ces pièces, perça à soixante pas une planche de deux pouces d'épaisseur. Il faut que la glace du Nord soit bien autrement tenace que la nôtre, pour qu'un canon, qui vraisemblablement n'avoit pas beaucoup plus d'épaisseur que les canons ordinaires,

Circonstances  
qui accélèrent  
la congélation.

Rapport  
du volume  
de la glace  
à celui de l'eau.

Dureté  
de la glace.

ait pu résister à l'explosion de trois quarterons de poudre. Ce fait peut rendre croyable ce que rapporte Olaius Magnus des fortifications de glace, dont il assure que les Nations septentrionales savent faire usage dans le besoin.

Légèreté  
de la glace.

LA glace étant plus légère que l'eau de  $\frac{1}{12}$ , peut porter, sans enfoncer, tout corps moindre que  $\frac{1}{12}$  de son poids; si elle est adhérente à des corps solides, comme l'eau d'une rivière l'est à ses bords, elle portera davantage, parce qu'en se dilatant, elle prend la forme d'une voûte.

Froideur  
& saveur  
de la glace.

A l'égard de la froideur de la glace, elle prend à peu près la température de l'air \*. Elle n'a point d'autre goût que l'eau; si elle produit une sensation différente, c'est un effet de la froideur

\* On ne fera pas fâché de trouver ici un petit détail des observations faites en 1734, par M. Weibrecht, sur le degré de chaleur & de froid de l'eau de la Newa à Pétersbourg. Je ne présenterai ici que le résultat des expériences que ce Savant a faites avec le thermomètre de M. de l'Isle. 1.° Pendant tout le temps que la rivière est gelée, l'eau qui est sous la glace conserve toujours la même température, car le thermomètre de M. de l'Isle, marquoit toujours 152 degrés, ce qui répond à  $1\frac{1}{2}$  degré de condensation du thermomètre de M. de Reaumur. L'augmentation ou la diminution du froid de l'air extérieur ne changeoit rien à la température de l'eau sous la glace. 2.° Dès que la glace est fondue, la chaleur de l'eau augmente subitement; mais si quelque lac voisin y charrie des glaçons, la température revient à peu près ce qu'elle étoit avant que la glace du fleuve fut rompue. 3.° L'air qui touche la surface de l'eau en été, est plus froid que l'intérieur de l'eau, & que la partie supérieure de ce même air. En tirant le thermomètre de l'eau, la liqueur baissoit aussitôt, & beaucoup plus bas qu'on ne l'avoit observé dans l'eau & dans l'air, où il

étoit exposé avant l'expérience. 4.° La chaleur pénètre lentement dans l'eau; elle acquiert tout au plus deux degrés de chaleur dans les jours les plus chauds. 5.° L'eau perd pendant la nuit au moins la moitié de la chaleur qu'elle avoit acquise pendant le jour, excepté dans les nuits de Mai & de Juin, qui sont chaudes & fort courtes à Pétersbourg. 6.° L'augmentation de la chaleur de l'eau se fait après midi. 7.° L'eau ne perd pas facilement le degré de chaleur qu'elle a acquise, & quoique l'air se refroidisse beaucoup, ce n'est qu'au bout de quelques jours que ce refroidissement se fait remarquer dans l'eau. 8.° Le plus grand degré de chaleur observé pendant l'été de 1734 dans l'eau de la Newa, a été pour le *matin* 118 degrés du thermomètre de M. de l'Isle, ou 17 degrés de dilatation de celui de M. de Reaumur; & pour le *soir* 116 degrés de M. de l'Isle, ou 18 degrés de M. de Reaumur. L'augmentation de chaleur depuis le commencement de l'été jusqu'à la fin, a été de  $35\frac{1}{2}$  degrés de M. de l'Isle, ou 19 degrés de M. de Reaumur.

Ces observations sont tirées des portefeuilles de M. de l'Isle.

qui contracte subitement les nerfs. La glace n'est pas aussi transparente que l'eau, à cause des bulles d'air & des petites fêlures qui s'y rencontrent, & à cause du dérangement de ses parties, qui sont alors plus défunies.

LA réfraction de la glace est un peu moindre que celle de l'eau, parce qu'elle est plus légère & moins compacte; mais cette réfraction suffit pour allumer & brûler de la poudre, comme M. de Mairan s'en est assuré par l'expérience qu'il en fit dans un temps néanmoins où le Soleil n'a pas beaucoup de force, c'est-à-dire, au mois de Janvier. Les gelées blanches dans le printemps, produisent cet effet sur les plantes qu'elles brûlent; (on fait que la gelée blanche a lieu, lorsque la fraîcheur de la terre est assez considérable pour congeler les gouttes de rosée qui étoient tombées pendant la nuit).

Réfraction  
de la glace.

Gelée blanche,

LA glace est très-susceptible d'évaporation. M. Gauterau, de la Société Royale de Montpellier, ayant fait, pendant les grands froids de 1709, des expériences sur l'évaporation des liquides, trouva qu'ils perdoient beaucoup plus de leurs parties, à mesure que la gelée étoit plus forte (a). Il en donne une explication qui tient à l'hypothèse de M.<sup>rs</sup> de la Hire & Musschenbroek; sur les particules de nitre répandues dans l'air, dont j'ai parlé plus haut. M. de Mairan a trouvé que l'évaporation de la glace alloit jusqu'à six grains par heure, ou deux gros par jour.

Évaporation  
de la glace.

UNE plus grande quantité & un plus grand mouvement de la matière subtile, serviront à détruire la glace, comme sa diminution avoit servi à la former. La glace se fond plus promptement dans l'eau que dans l'air à la même température; mais elle emploie plus de temps à se fondre qu'à se former. On retrouve à peu près dans la destruction de la glace, les mêmes phénomènes en ordre contraire à celui qu'on a observé dans sa formation.

Fonte  
de la glace.

L'AUGMENTATION de froid qu'on éprouve dans le dégel, vient de la grande quantité de particules d'eau à peine dégelées, que l'air contient encore; le froid que conservent les murailles & les vitres dans les temps de dégel, suffit pour congeler toutes ces

Dégel;  
formation  
des réseaux  
sur les vitres.

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1709, page 9.



particules d'eau dont l'air est chargé & qui s'y attachent. Les contours curvilignes que les réseaux de glace font sur les vitres, viennent de ce que, lorsque les Vitriers nettoient les vitres, ils se servent de sablon fin & les frottent avec une brosse en faisant plusieurs circonvolutions, ces grains de sable y forment des sillons qui suivent les contours de la brosse; ces sillons que nous ne pouvons apercevoir, sont cependant assez ouverts pour que les parties de l'eau s'y logent.

Congélation  
artificielle.

LA glace artificielle se fait par le moyen des sels qui, comme autant de petits coins, écartent les parties de la glace & en accélèrent la séparation. Si donc on entoure de glace pilée & de sel un vaisseau plein d'eau, la fonte subite de la glace dilatant davantage les parties qu'elles ne l'auroient été dans la fonte ordinaire, occasionne de plus grands vides entr'elles, la matière subtile contenue dans le vase plein d'eau, s'en échappe pour se loger dans ces vides; l'eau ayant perdu ce qui lui étoit nécessaire pour entretenir sa liquidité, se glacera (*b*). Le contraire arrivera précisément, si on plonge un fruit, un membre gelé dans de l'eau assez voisine de la congélation. La matière subtile contenue dans l'eau encore fluide, s'introduit dans le corps gelé, elle y rétablit le mouvement, & l'eau qui s'en trouve privée se glace autour.

Je me suis un peu étendu dans l'exposition que je viens de faire du système de M. de Mairan, parce que toutes les parties en sont si bien liées & si bien adaptées à tous les phénomènes qu'on observe dans la congélation, que j'ai cru faire plaisir à mes lecteurs, en leur mettant sous les yeux l'ensemble de cet ingénieux système. Revenons maintenant à la suite des météores aqueux; il me reste à parler de la grêle & de la neige.

#### A R T I C L E V.

##### *De la Grêle & de la Neige.*

Formation  
de la grêle  
& de la neige.

LES refroidissemens qui se font dans la région des nuages, non-seulement condensent les vapeurs & les convertissent en pluie,

(*b*) Voyez sur les congélations artificielles, l'Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1711, page 73. — Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1734, page 167. — 1756, page 82.

comme nous l'avons vu ; il arrive souvent aussi que le froid est assez considérable pour les geler, elles tombent alors en *neige* ou en *grêle*. En *neige*, si la condensation saisit les vapeurs avant qu'elles s'y soient réunies en grosses gouttes ; car ces glaçons, infiniment petits, s'unissant mal entre eux, ne peuvent composer que des flocons fort légers ; en *grêle*, si les particules d'eau ont le temps de se joindre avant que d'être prises par la gelée. M. de Mairan croit (c) que la grêle est un mélange d'eau glacée, de sel volatil, de sel concret & de soufre ; c'est le résultat d'une congélation artificielle, pareille à celle que nous faisons tous les jours par le moyen des sels. On en peut dire autant de la formation de la neige.

LA grêle ne devrait jamais être naturellement plus grosse que les gouttes de pluie ; si on en voit quelquefois tomber qui égale en grosseur une noix ou un œuf, c'est que plusieurs grains s'unissent ensemble en tombant ; ou bien lorsqu'ils ont reçu un degré de froid suffisant, ils gèlent toutes les particules d'eau qu'ils touchent dans leur chute, & ils deviennent comme les noyaux de plusieurs couches de glace qui augmentent beaucoup leur volume & leur poids. C'est pour cela que la grosse grêle est toujours fort anguleuse, & que les grains qui sont arrondis, ne sont jamais d'une densité uniforme depuis la surface jusqu'au centre.

M. GUETTARD a fait, pendant son voyage en Pologne, dans les années 1760, 1761 & 1762, plusieurs observations sur la figure & le froid de la neige ; dont il faut voir le détail dans le Mémoire qui contient le recueil de ses Observations météorologiques faites en ce pays (d) ; je me contenterai d'en donner ici le résultat.

Ce laborieux Académicien observa que la figure des flocons de neige étoit ordinairement à Warsovie comme dans ce pays-ci, en étoiles à six rayons égaux ramifiés, ou quelquefois sans rami-

Figure  
& grosseur  
de la grêle.

Figure  
des flocons  
de neige.

(c) Dissertation sur la glace, IV.<sup>e</sup> édition, page 259.

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1762, pages 402, 417 & 427.

fications, mais rarement à douze, ou bien elle est en grains plus ou moins gros. Il remarqua que le thermomètre étant au-dessous de zéro, plus il étoit bas, plus la neige avoit la figure d'étoiles, & que les rayons de ces étoiles étoient d'autant plus ramifiés que le froid étoit plus grand.

De ces remarques il conclut, que s'il est essentiel à la neige de prendre la figure d'étoiles, il faut que ces étoiles, lorsqu'il fait doux, se fondent dans le trajet qu'elles parcourent dans l'atmosphère avant de toucher la Terre.

Froid  
de la neige.

POUR connoître le degré de froid de la neige; M. Guettard enfonça un thermomètre dans un monceau de neige à différentes profondeurs, & de ses expériences il résulte, que la neige ne prend le degré de froid de l'air extérieur qu'à une petite profondeur, & qu'à celle de quatre pieds, elle est une fois moins froide dans une masse de trois ou quatre pieds de diamètre. Ces expériences peuvent servir à expliquer ce que quelques Voyageurs dans le Nord rapportent de la coutume qu'ont ceux qui se trouvent pris la nuit dans la campagne. Ces Voyageurs assurent que ces personnes ne font pas autre chose que de se coucher sous la neige, & que par ce moyen ils échappent aux effets du froid qui, sans cette ressource, ne manqueroit pas de leur geler quelques parties du corps, comme le nez, les doigts des pieds & des mains; c'est ce que font aussi les animaux, soit pour se garantir des rigueurs du froid, soit pour chercher leur nourriture. On raconte qu'un Ambassadeur de la Porte à la Cour de Warsovie; s'en retournant l'hiver à Constantinople, fut pris par la nuit dans un endroit éloigné de *karczma* ou *auberge*; effrayé de passer la nuit à l'air, ses gens lui bâtirent une espèce d'appartement sous des monceaux de neige qu'ils amassèrent à cet effet, ils y formèrent plusieurs chambres, & y établirent des cuisines & des chambres à coucher, dans une desquelles l'Ambassadeur passa la nuit aussi commodément qu'il auroit pu faire dans le meilleur *karczma*.

La neige n'augmente pas le froid de l'air, elle ne fait que le conserver pendant quelque temps dans un même état. C'est ce  
dont



dont M. de la Hire s'affura par l'expérience suivante (e). Il entourra de neige la boule d'un thermomètre, & le laissa dans cet état pendant trois heures: la liqueur demeura fixe pendant tout ce temps, quoique le thermomètre ait coutume de monter depuis le matin jusqu'à midi & au-delà; c'est que le degré de froid qu'avoit la neige, le conservoit toujours dans le même état, le peu d'augmentation de chaleur dans l'air n'étant pas en état de pénétrer en si peu de temps la masse de neige qui étoit autour de la boule.

ON demande quelquefois, pourquoi, lorsqu'on met sa main dans la neige on sent d'abord du froid, & ensuite de la chaleur; c'est que les particules très-fines de la neige qui se fondent un peu, entrent dans les pores de la peau, & s'appliquent très-exactement aux petites fibres des nerfs; mais aussi ces petites particules bouchent les pores, & arrêtent la vapeur chaude qui tend à en sortir; il faut donc qu'elle s'amasse, & qu'elle cause un plus grand sentiment de chaleur (f).

Cause  
de la chaleur  
qu'occasionne  
la neige.

LA neige glacée a une force de ressort qui est surprenante. Le P. Bertier, Prêtre de l'Oratoire, de la Société royale de Londres, & Correspondant de l'Académie, ayant enfoncé, par hasard, un couteau dans une motte de neige glacée, fut fort surpris de voir que dès qu'il l'eut abandonné à lui-même, il fut poussé & lancé à quatre ou cinq pieds en arrière (g). Il paroît que la neige glacée agit dans cette occasion sur la lame du couteau, comme les doigts sur un noyau de cerise: mais quelle doit être la force de son ressort, pour produire un pareil effet sur un corps dont les deux surfaces font un angle aussi aigu que celles de la lame d'un couteau!

Reffort  
de la neige;

M. DE LA HIRE a observé (h), que la neige étant fondue, se réduit toujours à la cinquième ou la sixième partie de la hauteur

Fonte:  
de la neige;

(e) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1711, page 2.

(f) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1710, page 14.

(g) Ibid. Année 1748, page 29.

(h) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1702, page 3. — 1711, Hist. page 16.

qu'elle avoit ; mais il arrive quelquefois que lorsqu'elle est fort fine & fort déliée, ou toute en petits filets extrêmement secs qui se soutiennent les uns les autres, alors elle occupe beaucoup plus de place, & se réduit à une bien moindre partie. M. de la Hire a trouvé que la neige qui avoit ces caractères, se réduisoit environ à la douzième partie de sa hauteur. Au reste, ces expériences ne peuvent jamais être bien sûres, parce qu'il faudroit encore tenir compte de l'évaporation de la neige, qui a lieu même dans les temps de gelée, comme M. de Reaumur l'a observé (i).

## C H A P I T R E V I.

### *Des Météores enflammés.*

LES MÉTÉORES ENFLAMMÉS, sont ceux qui sont occasionnés par les exhalaisons qui s'allument ou s'enflamment dans l'air.

Ce qu'on entend  
par exhalaisons.

IL ne faut pas confondre les exhalaisons avec les vapeurs, qui sont l'aliment & la matière des météores aqueux dont nous venons de nous occuper. On doit donner proprement le nom d'*exhalaisons* à ces fumées sèches qui s'exhalent des corps solides, tels que la terre, les minéraux, les soufres, les sels, &c. Ces corpuscules s'élèvent des corps durs & terrestres, soit par la chaleur de l'air, soit par quelqu'autre cause qu'on ne connoît pas bien encore.

Cause  
de l'élevation  
des exhalaisons.  
\* Page 39.

IL y a apparence cependant que le mécanisme de l'ascension des exhalaisons, est le même que celui de l'élevation des vapeurs dont j'ai parlé \*. Je crois même qu'elles s'élèvent toujours ensemble, & que selon que les vapeurs en montant sont plus ou moins imprégnées d'exhalaisons, les météores enflammés deviennent aussi plus ou moins fréquens. C'est pour cela que ces sortes de météores sont plus communs en été qu'en hiver, parce que les exhalaisons, pour pouvoir s'élever conjointement avec les vapeurs, ont besoin d'être extrêmement divisées & atténuées par la chaleur. Selon cette idée, les vapeurs ne seroient donc que les véhicules des exhalaisons

(i) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1738, page 36.

qui sont spécifiquement trop pesantes pour pouvoir s'élever sans ce secours. Aussi remarque-t-on que les nuages qui renferment beaucoup d'exhalaisons, comme les nuées à tonnerre, sont beaucoup plus bas que les nuages qui nous donnent la pluie, parce que, n'étant presque plus soutenues par les vapeurs, elles se réunissent & retombent nécessairement, pour se mettre en équilibre avec un air plus grossier qui puisse les soutenir.

L'HISTOIRE des *météores enflammés* est un sujet qu'il est extrêmement difficile de traiter à fond, dit M. l'abbé Nollet (a), sur-tout si l'on se propose non-seulement d'exposer, mais aussi d'expliquer tous les phénomènes qu'elle présente. Presque tous ces feux aériens impriment plus de frayeur que de curiosité à la plupart de ceux qui en sont témoins. S'il s'en trouve qui aient le courage de vouloir les observer, ces effets presque toujours momentanés, échappent aux yeux les plus attentifs; & si l'on veut s'en instruire par le rapport d'autrui, l'amour du merveilleux dans une matière qui n'en a déjà que trop d'elle-même, altère bien souvent la vérité des récits, & enveloppe un fait qui est vrai, dans des circonstances qui ne le sont pas & qui le rendent inexplicable.

Nous sommes donc encore bien peu instruits sur cette partie de la Physique qui attire depuis tant de siècles les regards & l'attention des hommes. Nous n'avons sur les *météores enflammés* que des conjectures, encore est-il plus facile de les attaquer par des objections sérieuses, que de les défendre par des raisons satisfaisantes de tout point. Conjectures sur la vraie matière de ces feux, conjectures sur la cause de leur inflammation, conjectures sur la manière dont ils opèrent les effets qu'on est comme forcé de leur attribuer: incertitude par-tout. J'avoue que le rapport que l'on a découvert entre ces sortes de phénomènes & ceux de l'électricité, a fait revenir de bien des erreurs à ce sujet; mais en sommes-nous mieux instruits pour cela sur les différens points dont je viens de parler? connoissons-nous au juste la nature de la matière électrique? nous soupçonnons que c'est le feu élémentaire; mais qu'est-ce que ce feu élémentaire? quels effets est-il capable

Difficultés qui accompagnent l'histoire des *météores enflammés*.

(a) Leçons de Physique, tome IV, page 296.



de produire selon qu'il est plus ou moins combiné avec des matières hétérogènes ? Ce rapport entre les météores enflammés & l'électricité, peut donc nous éclairer sur les faits pour ne les pas confondre, mais il ne nous en fournira peut-être jamais la véritable explication ; ou du moins il s'écoulera encore bien des siècles, avant qu'on connoisse assez parfaitement l'électricité pour pouvoir rendre raison de ces faits.

Quoi qu'il en soit, essayons de faire voir ce rapport marqué entre les phénomènes électriques, & les météores enflammés dont il s'agit ici ; mais tenons-nous-en là, & ne donnons que comme des conjectures, toutes les explications que nous croirons pouvoir hasarder.

Je vais parler d'abord du *tonnerre*, parce que c'est de tous les météores celui où l'électricité joue le plus grand rôle, & que les autres n'en font, pour ainsi dire, qu'une suite & une dépendance. Je traiterai ensuite du *feu Saint-Elme* ou *Castor & Pollux*, des *feux follets*, des *étoiles filantes & tombantes*, des *globes de feux*, & de quelques autres météores du même genre, & enfin des *treblemens de terre*.

#### A R T I C L E P R E M I E R.

##### *Du Tonnerre.*

ON distingue trois choses dans ce météore, l'*Éclair*, le *Tonnerre* proprement dit, & la *Foudre* ou *Carreau*.

L'*éclair*, est cette lumière vive qui s'élançe du nuage entr'ouvert.

Le *tonnerre* proprement dit, est ce bruit que nous entendons au-dessus de nos têtes, & qui éclate de mille manières différentes.

La *foudre* ou *carreau*, est cette matière qui renverse en un clin d'œil les édifices les plus solides, qui brûle & qui fond les corps les plus durs, & dont les effets tiennent du prodige, non-seulement par leur grandeur, mais encore plus par leur singularité.

Voilà le phénomène ; mais il n'est pas aussi aisé de l'expliquer que de le décrire. L'Académie de Bordeaux proposa pour sujet du Prix qu'elle devoit donner en 1726, de chercher la cause

de ce phénomène & de ses effets : plusieurs Physiciens s'exercèrent sur ce sujet ; mais on distingua sur-tout, parmi toutes les Pièces qui concoururent, la Dissertation du P. *Lozeran*, Jésuite, qui remporta le Prix proposé. C'est à cette dissertation que je renvoie ceux qui voudront s'instruire des causes auxquelles on attribuoit le tonnerre, avant qu'on connût l'influence de l'électricité sur ce météore. Je vais seulement donner un précis des idées communes qu'on en avoit (*b*).

ON supposoit que la matière du tonnerre étoit un mélange d'exhalaisons capables de s'enflammer en fermentant, ou par le choc & la pression des nuées, que les vents agitent & poussent violemment les uns contre les autres. Lorsqu'une portion considérable de ce mélange vient à prendre feu, disoit-on, il se fait une explosion plus forte ou plus foible, suivant la quantité ou la nature des matières qui s'enflamment, ou suivant le plus ou le moins d'obstacles qui s'opposent à leur explosion subite.

Si l'inflammation se fait d'une médiocre quantité de matière & au bord de la nuée, cet effet se passe sans bruit, au moins à notre égard, il n'en résulte qu'un éclat de lumière à-peu-près comme si nous apercevions de loin une certaine quantité de poudre qui s'enflammât librement & en plein air sans être renfermée. Voilà l'éclair qui nous éblouit sans nous rien faire entendre, & qu'on appelle *éclair de chaleur*.

QU'UNE plus grande quantité de cette même matière vienne à fermenter dans le corps même de la nuée, aussitôt grande effervescence, bouillonnemens, explosion, & si cette première portion éclatant ainsi, en rencontre une semblable, qui n'ait point tout ce qu'il lui faut de mouvement pour éclater elle-même, elle l'anime de son action, & celle-ci une troisième; de proche en proche, il se fait une suite d'explosions d'autant plus violentes que ces matières seront enveloppées de nuages plus épais. C'est ainsi, dit-on, que se font ces coups simples ou redoublés qu'on entend quand il tonne, & dont les échos peuvent encore augmenter la durée. Voilà ce qu'on appelle *tonnerre* proprement dit.

Formation  
de la nuée  
à tonnerre.

Éclair  
de chaleur.

Éclair  
& Tonnerre.

(*b*) Leçons de Physique, tome IV, page 305.

Comment  
on peut juger  
de la distance  
de la nuée.

LA nuée entr'ouverte par les grandes explosions, laisse échapper une partie de ces feux qu'elle renferme, autant de fois que cela arrive, c'est un *éclair* plus vif que les précédens & qui annonce un coup que nous n'entendrons pourtant qu'après quelques instans, parce que le bruit ou le son ne se transmet pas avec autant de promptitude que la lumière. Suivant les expériences de M.<sup>rs</sup> de l'Académie des Sciences (c), on doit compter 173 toises pour chaque seconde de temps ou chaque battement de pouls qui s'écoule entre le moment où l'on voit l'éclair & celui où on entend le tonnerre. Si on ne l'entend, par exemple, qu'après 14 secondes, c'est une preuve que la nuée est éloignée d'une lieue commune de France de 2450 toises, au lieu que la lumière n'employant que 7 minutes à venir du Soleil jusqu'à nous, parcourt en une seconde 78167 lieues, & en 14 secondes 1094338 lieues. Il n'y a donc pas d'intervalle sensible entre le moment où l'éclair sort du nuage & celui où nous le voyons.

Foudre

DANS le moment où on entend le tonnerre, il sort une vapeur enflammée, qu'on appelle *la foudre*, qui creve la nuée, tantôt par en haut, tantôt par en bas ou de côté, qui s'élançe avec une vitesse proportionnée à son explosion, comme la poudre qui s'enflamme dans une bombe porte son action aux environs, quand elle a brisé le métal qui la retenoit. La foudre part donc à chaque coup de tonnerre qui est précédé d'un éclair, mais elle ne frappe les objets terrestres que quand elle éclate dans une direction qui l'y conduise.

Prétendues  
pierres  
de foudre.

LES Anciens prétendoient que de la nuée s'élançoient des corps durs & pesans, des masses solides qui répondent à l'idée que nous avons de la force percussive du tonnerre; de ces *pierres de foudre*, par exemple, dont on prétend avoir encore les précieux restes en plusieurs endroits, & qui ne sont aux yeux des connoisseurs, que des pyrites ou des pierres dont l'espèce est connue (d). Il est inutile par conséquent de réfuter cette opinion absurde.

Telles sont les idées qu'on se formoit du tonnerre & de ses

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1738, page 128.

(d) Ibid. Année 1723, pages 6 & 205.



effets, avant la fameuse expérience de M.<sup>rs</sup> Franklin & Nollet, dont tout le monde a entendu parler ; expérience qui a été répétée depuis par presque tous les Physiciens, & qui a même coûté la vie à l'un d'eux (e). Je vais donc m'attacher particulièrement à faire voir ce rapport entre le tonnerre & l'électricité. Je ne parlerai que d'après le Mémoire intéressant que M. l'Abbé Nollet lut dans une Assemblée publique de l'Académie sur cette matière (f).

IL est aujourd'hui constant parmi les Physiciens, que le tonnerre n'est qu'une très-grande électricité, qui s'excite naturellement dans une partie de l'atmosphère. Cette analogie se retrouve dans une anecdote bien ancienne & bien connue ; elle est dans les Commentaires de César, qui rapporte que pendant la guerre d'Afrique, après un orage affreux pendant la nuit, qui mit en grand désordre toute l'armée Romaine, la pointe des dards de la cinquième légion brilla d'une lumière spontanée : *quinta legionis pilorum cacumina sua sponte arserunt* (g). Au château de Duino, situé dans le Frioul, au bord de la mer Adriatique, il y a de temps

Comparaison  
des effets  
du tonnerre  
à ceux  
de l'électricité.

(e) M. Richmann, Professeur de Physique à Pétersbourg, qui fut tué en 1753 en répétant l'expérience de M.<sup>rs</sup> Franklin & Nollet. Voyez l'Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1753, page 78.

(f) Mém. de l'Acad. année 1764, page 408.

(g) *Cæs. Comment. de bello Africano.* Il paroît que la manière d'attirer la foudre par le moyen du conducteur électrique, n'étoit pas inconnue aux Anciens, & que c'étoit un de ces myères réservés à la connoissance du chef de la Religion : Voici comment en parle Pline le Naturaliste ( Lib. II, cap. LIII). *Extat Annalium memoriâ sacris quibusdam & precationibus vel cogi fulmina, vel impetrari ; vetus fama est Hetruriæ impetratum Volturni, & urbe & agris depopularis, subeunte monstro, quod vocavere Vol-*

*tam, &c.* M. de Sivri traduit ainsi ce passage : « Les Annales font foi qu'au moyen de certains sacrifices & de certaines formules, on peut forcer la foudre à descendre, ou du moins l'obtenir du ciel. Une ancienne tradition porte que cela a été pratiqué en Étrurie chez les Volturniens à l'occasion d'un monstre nommé *Volta*, qui après avoir ravagé la campagne, étoit entré dans leur ville. . . . . Lucius Pison rapporte que Numa Pompilius avoit souvent fait la même chose, & que pour s'être écarté du rit prescrit dans l'imitation de cette pratique mystérieuse, Tullius Hostilius fut lui-même foudroyé dans nos bois sacrés. . . . . Nous avons aussi admis un Jupiter Étrusque : *Elicium quoque accepimus Jovem.* » On peut voir dans les savantes notes du Traducteur, comment il prouve qu'il est ici question d'électricité.

immémorial sur un des bastions de la place, une pique plantée verticalement la pointe en haut : quand le temps menace d'orage, la sentinelle qui monte la garde à cet endroit présente au fer de cette pique celui d'une hallebarde, qu'on laisse toujours là pour cette épreuve, & si le fer de la pique étincelle beaucoup à l'approche de celui de la hallebarde, ou qu'il jette par sa pointe une petite gerbe lumineuse, alors il sonne une petite cloche qui est auprès, pour avertir les gens de la campagne & les pêcheurs qu'ils sont menacés d'orage, & sur cet avis, tout le monde rentre.

Ces expériences, qui ne diffèrent que du plus au moins de celles que produit l'électricité excitée par un globe frotté, prouvent incontestablement l'identité de l'électricité & du tonnerre, & il en résulte nécessairement trois points importants à éclaircir ; le premier est de déterminer la cause qui peut communiquer à l'air une si forte électricité ; le second, de rechercher comment une nuée devenue électrique peut produire les singuliers effets qu'on observe dans les orages ; & enfin le troisième, seroit d'essayer, s'il étoit possible, de se mettre à couvert de ces terribles effets.

Cause  
de l'électricité  
de l'air  
& des nuages.

ON ne peut guère jusqu'à présent donner sur le premier point que des conjectures assez vagues. On pourroit, par exemple, supposer que la masse de l'air étant mêlée constamment pendant les orages en deux sens différens, une de ses parties s'électrifât en frottant contre l'autre, & communiquât ensuite son électricité aux nuées dont l'air est chargé. Il se pourroit encore que les exhalaisons inflammables, qui s'élèvent & s'accumulent dans la même région, ou que les vents y accumulent, concourussent à cet effet, soit par le feu électrique qu'elles portent avec elles, soit en faisant avec les vapeurs aqueuses un fluide mixte plus susceptible d'une forte électrisation. Mais, quoi qu'il en soit, ce ne sont ici que des conjectures ; M. l'Abbé Nollet, ne les donne que pour telles, & s'en remet à ce que le temps & les observations pourront fournir pour l'éclaircissement de cette question.

Cause des effets  
du nuage  
électrique.

NOUS sommes un peu plus éclairés sur le second point : l'identité à présent, presque universellement reconnue entre le tonnerre & l'électricité, nous met à portée d'expliquer les plus surprenans

surprenans effets. Je parle de ceux qui sont bien constatés & dépouillés du faux merveilleux que les hommes se plaisent à jeter sur les objets qui les ont frappés. Il ne faut pour cela que considérer la nuée orageuse comme un très-grand conducteur, chargé d'une quantité immense de fluide électrique, & nous retrouverons bientôt, très en grand, tous les mêmes effets qu'on observe dans les expériences électriques, sur-tout lorsqu'on augmente beaucoup la force de l'électricité. Entrons dans le détail de ces effets en suivant toujours notre comparaison.

LES éclairs qui sortent de la nuée orageuse, soit par une éruption spontanée, comme les éclairs de chaleur, soit provoqués par l'approche de quelqu'autre nuage, ne sont autre chose que les aigrettes que nous voyons briller aux extrémités d'une barre de fer isolée qu'on électrise, & si on y observe quelque différence, elle n'est dûe qu'à celle de la nature & de l'étendue des conducteurs; c'est ce que M. l'abbé Nollet prouve par des expériences fort ingénieuses.

Éclairs.

LES roulemens du tonnerre ne sont, suivant M. l'abbé Nollet; que le bouillonnement excité dans la nuée par le feu électrique qui la traverse rapidement; il ne prétend pas cependant exclure les échos que peuvent produire les corps terrestres, sur-tout lorsque le bruit se fait au-dessus d'eux.

Bruit  
du tonnerre.

Le tonnerre éclate quelquefois par un coup sec & semblable à celui d'une arme à feu; ce sont les coups les plus dangereux, on les entend ordinairement presqu'en même temps qu'on voit l'éclair; alors le feu électrique animé d'une plus grande activité, perce la nuée sans l'avoir parcourue, & s'élanche avec une bien plus grande violence que lorsqu'il produit des roulemens; d'où il s'ensuit que l'éclair & la foudre ne font qu'un, & que chaque éclair porteroit son coup, si le trait de feu arrivoit jusqu'à la surface de la terre, mais heureusement c'est le cas le plus rare; souvent il prend en sortant de la nuée une direction oblique; souvent il se dissipe dans le trajet; souvent, enfin, il ne se rencontre vis-à-vis de lui aucun objet propre à provoquer assez puissamment son éruption.



## T R A I T É

Et voilà la raison des effets surprenans que produit quelquefois le tonnerre. On sait qu'il y a des corps bien plus propres à tirer les étincelles d'une barre électrique que d'autres ; tels sont les métaux, les animaux. Or l'identité du tonnerre & de l'électricité une fois admise, on ne sera pas surpris de voir le tonnerre tomber préférentiellement sur les édifices élevés, comme les églises, dont les couvertures sont chargées de plomb, & qui d'ailleurs sont accompagnées de clochers, qui outre le fer de leurs croix, sont remplis de plusieurs milliers de métal. Un moissonneur sera frappé de la foudre auprès d'un tas de gerbes, qui n'en reçoit aucun dommage. Les chevaux d'une voiture seront tués, sans qu'elle éprouve aucun accident, le corps animal étant plus capable d'exciter une étincelle électrique que le bois ou la paille. Un terrain peut contenir aussi quelques veines métalliques ou des eaux souterraines qu'on n'aperçoit pas, mais que l'électricité de la nuée saura, pour ainsi dire, sentir. Par une raison contraire, les pins, les sapins & les autres arbres résineux, ne sont point attaqués de la foudre, tandis que les chênes qui sont dans leur voisinage en ressentiront les effets.

On sait que le feu de l'électricité, quoique très-vif, n'embrase pas toujours les corps qu'il touche. L'étincelle peut fondre & broyer l'argent, le cuivre, &c. & les faire entrer dans les pores du verre, & jamais on n'a pu lui faire allumer immédiatement de l'amadou. Dans l'expérience de Leyde où elle déploie sa plus violente action, elle n'a jamais produit aucune apparence d'inflammation, pas même sur le poil ou sur la plume des animaux qui ont été tués par son action.

La même chose se retrouve dans les effets du tonnerre ; il fond le métal & épargne l'enveloppe très-combustible qui le contenoit. Il brûle de gros fils de fer sans toucher à des cordes de chanvre qui étoient attachées au bout. Il arrive souvent que les corps ou les animaux qui en ont éprouvé les effets, n'offrent aucun vestige du feu. En un mot, on y reconnoît les mêmes phénomènes, beaucoup plus en grand à la vérité, qu'offrent les corps qui ont éprouvé la commotion électrique dans l'expérience de Leyde. (On remarquera que dans cette expérience qui

presque toujours en même temps de la nuée & des corps terrestres, de même que dans nos expériences électriques, nous voyons tous les jours sortir une aigrette lumineuse, & du conducteur, & du corps qu'on lui présente, le choc de ces deux aigrettes ou de ces deux traits de feu, forme l'étincelle. Il faut voir dans les Mémoires de l'Académie (m), les détails que M. l'abbé Chappe y donne de son observation.

Moyens  
de se préserver  
du tonnerre.

C'EST sans doute beaucoup que d'avoir pu parvenir à faire voir que le tonnerre n'est que l'électricité fort en grand; mais quelqu'honneur que cette découverte fasse aux Physiciens de notre siècle, il seroit encore bien plus avantageux que cette connoissance eût pu nous fournir des moyens de nous garantir des terribles effets de ce météore. On y a pensé, on a même été jusqu'au point d'assurer qu'on avoit trouvé des préservatifs; mais il y a bien à rabattre de cette idée. Ces pointes élevées comme des préservatifs qui devoient dépouiller la nuée de son feu électrique, ne sont pas plus capables de cet effet, qu'une rigole faite avec une pelle-à-feu est capable d'épuiser une inondation. Bien loin de-là, la mort de l'infortuné M. Richmann ne fait que trop voir qu'elles sont souvent capables de devenir des conducteurs très dangereux.

Mais s'il n'y a pas jusqu'à présent de moyen assuré de braver les effets du tonnerre, la prudence prescrit cependant des moyens d'y être moins exposé, & c'est à ceux-ci que la raison permet d'avoir recours pour éviter, autant qu'il est possible, les dangereux effets de ce terrible météore.

On fait que les étincelles électriques sont plus vivement excitées par les matières métalliques que par d'autres, que l'eau lui livre un passage très-libre & très-facile. Tout terrain qui contiendra des veines métalliques & des eaux, sur-tout si elles sont renfermées dans du plomb ou du fer, sera donc par-là même plus exposé à l'action de la foudre.

L'énorme quantité d'eau que les arbres exhalent par leur transpiration, établit entr'eux & la nuée un conducteur, qui, pour être invisible n'en est pas moins réel, & c'est par cette raison que les

---

(m) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1767, page 344.

arbres & les forêts sont des abris mal sûrs en cas d'orage, & bien plus dangereux encore, quand ils sont isolés au milieu d'une plaine.

Quant à la situation, ce ne sont pas toujours les lieux les plus élevés que le tonnerre attaque par préférence: presque toujours une grande montagne isolée détourne ou partage la nuée; mais si une montagne ou un édifice élevé se trouve au milieu d'une petite plaine entourée de hautes collines ou de grands bois, ce sera un endroit très-sujet à être attaqué du tonnerre, parce que ces objets faisant obstacle au cours du vent, les nuées s'y accumuleront, & le tonnerre s'animera.

Il y a cependant peu de conseils à donner pour le choix d'une habitation relativement à cet objet, souvent les avantages de la situation la plus heureuse à cet égard, peuvent être plus que compensés par des veines métalliques ou des eaux souterraines trop superficielles; on doit donc s'en tenir à quelques règles générales, fondées sur les principes que nous venons d'établir.

Les édifices fort élevés, décorés de plomb, de grilles de fer, de dorures, dans lesquels il y a beaucoup de monde assemblé, doivent être soigneusement évités, ils sont bien plus exposés au tonnerre qu'une maison moins élevée, moins décorée, moins habitée; & à cet égard la chaumière d'un paysan est un asyle plus sûr, que le palais d'un monarque ou d'un prince. On pourroit presque dire la même chose d'une église, si le mérite de la prière ne ranimoit la confiance & ne diminueoit la crainte.

C'est encore une très-mauvaise pratique que de sonner les cloches, sur-tout quand l'orage est sur l'église. L'histoire de l'Académie fait mention de plusieurs accidens arrivés à ce sujet (n). Les cloches sont de métal & les sonneurs qui tiennent à la main des cordes, par lesquelles la commotion électrique se peut aisément communiquer jusqu'à eux, sont en très-grand danger. Je me rappelle d'avoir lu il y a quelques années dans le Journal Encyclopédique l'observation d'un religieux Bénédictin, qui remarqua

---

(n) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1719, page 21. — 1747, page 52. — 1748, Mémoires, page 513.



que pendant qu'on sonnoit les cloches de son église ( c'étoit pendant la nuit & dans un temps d'orage ) il sortoit des étincelles de ces cloches à chaque coup de battant. Le mieux est donc de laisser les cloches en repos, & de ne pas même s'approcher trop du clocher, qui, par rapport à son élévation & au poids du métal qu'il contient, est plus exposé qu'aucune autre partie de l'édifice.

Un vaisseau, eu égard à son artillerie, à la quantité de gens & d'animaux qu'il renferme dans son enceinte, à la hauteur de ses mâts, & à sa situation au milieu de la mer, seroit un endroit très-peu sûr; mais l'immense quantité de goudron & d'autres matières résineuses dont il est enduit, fait disparaître la plus grande partie de ce danger.

Lorsqu'on est exposé à un orage, il vaut mieux être isolé, que de tenir à de grandes masses; un mur de pierre est en ce cas un voisin moins dangereux qu'un pan de bois. Mais il faut bien prendre garde que ce mur ne contienne quelque pièce de fer. Car quelque recouverte qu'elle fût, le tonnerre sauroit bien la trouver, & malheur à qui se trouveroit dans le voisinage.

Le plus sûr abri, est une cave profonde & qui ait peu de communication avec l'air extérieur, si cependant le terrain ne contient pas de matières métalliques ou facilement électrisables.

Il est encore très-prudent de tenir fermés, en temps d'orage, les chassis à verre du lieu qu'on habite; un carreau de verre ne résistera certainement pas à un coup de tonnerre venant directement; mais s'il ne fait que passer, il pourra empêcher que l'effet ne s'en ressente dans la chambre.

Enfin, il est certain qu'un habit de laine ou de soie bien sec, est beaucoup moins susceptible de l'électricité que la toile, surtout si elle est mouillée, & en ce point un paysan est plus exposé au tonnerre, avec son habit de toile mouillé, que quelqu'un vêtu d'un habit de laine ou de soie bien sec; mais aussi les ornemens d'or ou d'argent qu'on y ajoute, rendent l'habit de l'homme riche bien plus dangereux que celui du paysan, le métal est bien plus susceptible d'être électrisé que la toile mouillée.

« Je termine ici mes réflexions ( dit M. l'abbé Nollet, en

finissant le Mémoire que je viens d'analyser) l'imagination peut « en suggérer d'autres, mais je ne crois pas qu'on puisse en proposer « sérieusement. La peur du tonnerre, quelque grande qu'elle soit, « détermineroit-elle jamais quelqu'un à se faire suspendre dans une « lanterne de verre ou de porcelaine, à s'incruster dans un étui de « matière résineuse, à se tenir isolé sur un piédestal de cire ou de « soufre? Je ne rougirois cependant pas d'offrir de pareil remède « contre les dangers auxquels les orages nous exposent, & je ne « serois pas en peine de me mettre à l'abri du ridicule, si je pouvois « répondre de leur infailibilité. Mais je l'ai déjà dit, une forte « électricité se fait jour à travers tous les obstacles que nous pouvons « lui opposer, & malheureusement le tonnerre est la plus forte de « toutes les électricités.»

## ARTICLE II.

*Du Feu Saint-Elme ou Castor & Pollux.*

ON appelle *feu Saint-Elme* ou *Castor & Pollux*, de petites flammes ou lumières que l'on voit, lorsqu'il fait de l'orage sur mer, aux pavillons, aux cordages, aux mâts, aux vergues & à toutes les parties du vaisseau qui se jettent en dehors; quelquefois on en voit une, deux ou un plus grand nombre à la fois. Des Pilotes avoient assuré à M. Musschenbroek, que s'étant saisis de cette lumière, ils avoient trouvé que ce n'étoit autre chose que de petits poissons mous & glaireux qui étoient enlevés en même temps que l'écume de la mer par les vagues qui les jetoient çà & là; qu'ils répandoient pendant quelque temps de la lumière, jusqu'à ce qu'ils mourussent & qu'ils se fondoient alors sur le champ, de même que certaines petites mouches luisantes qui paroissent être de petites flammes lumineuses pendant qu'elles sont en vie.

D'autres ont dit que le feu Saint-Elme n'étoit qu'une exhalaison visqueuse, allumée sur la mer par le choc & l'agitation des sels.

On pouvoit autrefois se contenter de ces explications, parce qu'on ne connoissoit pas encore assez les phénomènes électriques: mais après tout ce que j'ai dit dans l'article précédent, & dans

\* Page 25. le Chapitre III, sur l'Électricité naturelle \*, il est aisé de voir combien ces explications sont défectueuses. Pour peu, en effet, que l'on soit au fait des expériences électriques, on ne peut s'empêcher de retrouver dans le feu Saint-Elme, le phénomène dont parle César, dans ses Commentaires que j'ai cités plus haut. Ces feux ne sont donc que des aigrettes lumineuses que les nuées électriques tirent du fer de la girouette des mâts, comme elles en tiroient du fer des piques que portoient les soldats de César. On en peut dire autant des feux qu'on aperçoit en quelques endroits pendant les orages aux extrémités des croix placées sur les clochers.

### A R T I C L E I I I.

#### *Des Feux - Follets.*

ON donne le nom de *Feux-follets*, à ces petites flammes errantes auxquelles les gens de la campagne attribuent tant de malignité, & qui se voient assez communément sur la fin de l'été ou au commencement de l'automne, dans les endroits marécageux & dans les cimetières où la terre est grasse & sulfureuse de sa nature, à cause des cadavres qu'elle renferme. L'état du lieu & celui de la saison, déterminent à croire que ce sont de petits nuages d'exhalaisons enflammées ou peut-être simplement phosphoriques, qui flottent au gré du vent, & qui continuent de luire, jusqu'à ce que la matière qui fournit à l'inflammation soit entièrement consumée, ou que la lumière dont elles brillent soit éteinte.

Un voyageur mal instruit de la route qu'il doit tenir, court risque de s'égarer ou de tomber dans quelque précipice, s'il s'obstine à suivre cette lueur incertaine & vacillante, mais ce n'est point, comme on le voit bien, par la malice de son guide; c'est parce qu'il est mal éclairé dans ces lieux où il y a assez ordinairement des marres ou des trous pleins d'eau.

Ce qui contribue principalement à faire de ce petit météore un sujet de frayeur pour le peuple, c'est que les feux-follets semblent suivre ceux qui les évitent, & fuir ceux qui les poursuivent. Il n'y a cependant rien que de naturel dans cet effet.

Ces



Ces petites flammes étant extrêmement légères, le moindre mouvement les fait avancer, de sorte que lorsqu'on vient à leur rencontre, on les chasse devant soi par le moyen de l'air que l'on pousse en avant, ce qui donne lieu de croire qu'elles fuient ceux qui veulent les approcher. Si au contraire on s'en éloigne, on laisse derrière soi une espèce de vidè que l'air remplit aussitôt, & ces petites flammes qui cèdent à la plus légère impression de l'air, sont entraînées avec lui & semblent suivre celui qui marche en avant.

Quelques Auteurs, & entr'autres Robert Flud, prétendent que quand on se saisit de ces feux, ou que l'on remarque un endroit où ils se sont consumés, on y trouve une matière glaireuse. Si cela étoit, il faudroit donc que cette matière fût bien raréfiée, pour se soutenir si long-temps en l'air. Au reste il n'est pas aisé de décider quelle est précisément la matière de ce météore. Sont-ce des vapeurs, des exhalaisons qui s'enflamment; comme on voit tous les jours s'enflammer au feu d'une bougie les exhalaisons de certaines substances végétales réduites en vapeurs? n'est-ce pas plutôt une espèce de phosphore volant, dont, à la vérité, on ignore la nature? la matière électrique si féconde & si diversifiée dans ses effets, ne joueroit-elle pas aussi son rôle dans ce phénomène? Ce sont autant de questions auxquelles je ne me hasarderai pas de répondre, & dont la solution est réservée à des temps plus reculés.

Il y a encore une autre espèce de feu-follet nommé *ignis lambens* \*; c'est une petite flamme ou lumière qu'on aperçoit quelquefois sur la tête des enfans, des hommes & sur la crinière des chevaux lorsqu'on les peigne. Cet effet qui n'est point un météore, est produit par des exhalaisons onctueuses qui s'attachent

\* ..... *Oritur mirabile monstrum;*

*Ecce levis summo de vertice visus Iuli*

*Fundere lumen apex, tracluque innoxia molli*

*Lambere flamma comas, & circum tempora pasci.*

*Nos pavidi trepidare metu, crinemque flagrantem*

*Excitere & sanctos restinguere fontibus ignes.*

Virgil, *Æneid*, Lib. II, vers. 682 & seq.

aux cheveux & aux crins, & qui s'enflamment par le frottement sans donner de chaleur. Les étincelles qui sortent dans l'obscurité du dos des chats, en les frottant à contre-poil, tiennent, ainsi que l'*ignis lambens*, aux phénomènes électriques.

## A R T I C L E I V.

*Des Étoiles filantes, des Globes de Feu & de quelques autres Météores.*

*Étoiles filantes.* CE que l'on appelle communément *Étoiles filantes* ou *Étoiles tombantes*, sont des apparences qui sont causées par des traînées de lumière qui paroissent tantôt sous la forme d'une fusée, tantôt sous la figure d'un petit globe rayonnant de lumière, & qui descend avec une certaine vitesse. On peut voir dans l'Histoire de l'Académie (o), la description d'une étoile filante, singulière par la bizarrerie des différentes courbes qu'elle décrit dans sa marche.

On attribue communément ce météore à des petits nuages de vapeurs inflammables qui s'allument, & dont la lumière prend telle ou telle direction, tel ou tel degré de vivacité, suivant la position & la nature des matières qui prennent feu. Ne seroit-il pas plus naturel de regarder ce météore comme un phénomène électrique, & de dire que l'atmosphère étant toujours imprégnée de la matière qui forme l'électricité, il est des cas où par des causes que nous ne connoissons pas, cette matière s'accumule au point de se rendre sensible en s'enflammant? J'avoue que ce n'est pas expliquer le phénomène, mais c'est du moins le ramener à un point fixe; c'est le faire dépendre d'une cause générale des météores, qui pour être peu connue, n'en est pas moins certaine.

*Globes de feu.* C'EST vraisemblablement la même cause qui produit ces *globes de feu* (p), qui paroissent quelquefois dans les airs, mais avec des variétés. C'est une boule ardente qui, pour l'ordinaire, se

(o) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1738, page 36.

(p) Voyez plusieurs Descriptions de ce phénomène dans l'Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1705, page 34. — 1717, page 8. — 1740, page 3. — 1751, page 37. — 1753, page 73. — 1756, page 23. — 1761, page 28.



meut fort rapidement en l'air, & qui traîne le plus souvent une queue après elle. Tel étoit le globe de feu que l'on vit à Rouen & aux environs le 18 Février 1757 (9), & qui ressembloit assez bien à une comète, si ce n'est que la queue étoit autrement configurée; elle consistoit dans trois espèces de serpentaux, qui étoient terminés par autant d'étoiles, moindres que celle qui formoit le corps principal; lorsque ce météore fut prêt à disparaître, il éclata comme une bombe, ce qui fut suivi d'une explosion semblable à celle du plus fort canon. On en vit une à peu près semblable à Paris, & dans un espace de plus de soixante-dix lieues au-delà de cette capitale en 1771, le 17 Juillet à 10 heures  $\frac{1}{2}$  du soir; on remarqua que le mercure du baromètre fut fort agité pendant le peu de temps que dura ce phénomène. M. le Roy a lu à la rentrée publique de l'Académie, un Mémoire sur ce météore, qui se trouvera dans le volume de 1771. Il y en a d'autres qui, en se dissipant, laissent dans l'air un petit nuage de couleur cendrée.

Ces globes de feu sont quelquefois d'une grosseur prodigieuse. En 1686, Kirch en vit un à Léipsick dont le diamètre étoit aussi grand que le demi-diamètre de la Lune; il éclaircit si fort la Terre pendant la nuit, qu'on auroit pu lire sans lumière, & il disparut insensiblement. En 1676, Manatri vit un globe lumineux qui traversa la mer Adriatique & l'Italie, cette masse de lumière fit entendre du bruit dans tous les endroits où elle passa, sur-tout à Livourne & en Corse. Balbus vit aussi un globe de feu à Boulogne en 1719, dont le diamètre paroissoit égal à celui de la pleine lune; sa couleur étoit comme celle du camphre-ardent; il jetoit une lumière aussi éclatante au milieu de la nuit, que celle que donne le Soleil lorsqu'il est prêt à paroître sur l'horizon. On y remarquoit quatre gouffres qui vomissoient de la fumée, & l'on voyoit au dehors de petites flammes qui reposoient dessus, & qui s'élançoient en haut: sa queue étoit sept fois plus grande que son diamètre, il creva en faisant un bruit terrible. Celui qu'on observa au Quesnoy en 1717, parut dans un nuage au

(9) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1757, page 24.



milieu de la place publique, il alla avec l'éclat d'un coup de canon, se briser contre la tour de l'église, & se répandit ensuite sur la place comme une pluie de feu. L'instant d'après, la même chose arriva encore au même lieu.

On voit quelques-uns de ces globes qui s'arrêtent dans un endroit, & d'autres qui se meuvent avec une grande rapidité, ils répandent par-tout où ils passent une odeur de soufre brûlé. Il y a de ces globes qui ne font point de bruit, & d'autres en font. On a plusieurs observations de globes de feu tombés avec bruit dans le temps qu'il faisoit des éclairs accompagnés de tonnerre, & souvent ces globes ont causé de grands dommages.

Autres  
météores.

ON peut mettre encore au nombre des météores enflammés, ces *tourbillons de feu roulans* qu'on aperçoit quelquefois sur la surface de la Terre (*r*), ces *points lumineux & phosphoriques*, ou plutôt *électriques*, qui s'attachent dans certains temps aux vêtemens, & sur-tout à la peau des hommes & des animaux (*f*). ces *feux spontanés* qui paroissent quelquefois dans l'air à une petite hauteur & à la surface de la Terre (*t*). Il seroit trop long de faire l'histoire de toutes ces espèces de météores où l'on peut encore aisément reconnoître le jeu & l'action de la matière électrique. Il faut en voir le détail dans les endroits cités.

#### A R T I C L E V.

##### *Des Tremblemens de Terre & des Volcans.*

QUOIQUE les tremblemens de terre ne soient pas des météores, je me crois cependant obligé d'en parler ici, à cause de l'influence qu'ils ont sur l'atmosphère; influence qui se manifeste assez par les variations qu'éprouve le mercure du baromètre dans les jours qui précèdent & qui suivent ces terribles évènements. Je me contenterai d'indiquer les causes auxquelles on attribue communément les tremblemens de terre, & ce que j'en dirai, peut s'appliquer aussi aux volcans, que l'on regarde, avec raison, comme les soubiraux & les cheminées des foyers qui

(*r*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1725, page 5.

(*f*) Ibid. Année 1746, page 23.

(*t*) Ibid. Année 1754, page 28.—1755, page 38.—1759, page 35.

occasionnent les tremblemens de terre. Je tire ce que je vais dire d'un Mémoire de feu M. Thomas, *sur la cause des tremblemens de terre*, qui a remporté l'*accessit* au jugement de l'Académie de Rouen.

On a attribué jusqu'ici les effets des tremblemens de terre à deux causes; 1.<sup>o</sup> à l'élasticité de l'air interne extrêmement raréfié par l'inflammation des pyrites, laquelle est causée elle-même par l'humidité des eaux qui altèrent ces mixtes, les décomposent, les font tomber en efflorescence & les enflamment; 2.<sup>o</sup> à la force prodigieuse de cette eau même réduite en vapeurs. M. l'Abbé Nollet est le premier qui ait proposé cette seconde cause des tremblemens de terre, à l'occasion des observations qu'il fit en Italie sur le Vésuve (*u*). Cette cause paroît très-naturelle, puisque la raréfaction de l'eau est infiniment plus grande que celle de l'air; ainsi le feu, l'air & l'eau, concourent à ébranler la terre qui les contient. Ces agens ou principes produisent, selon les circonstances locales, diverses modifications ou propagations dans les secousses; de-là la distinction des tremblemens de terre, savoir, ceux d'*oscillation* ou de balancement, de *pulsation* ou de soulèvement & d'*explosion*.

On ne peut douter que le feu ne joue le principal rôle dans ces terribles secousses que nous font éprouver les tremblemens de terre. En effet, si l'on fait attention que la Terre est remplie en une infinité d'endroits de matières combustibles, telles que charbon de terre, bitume, soufre, &c. & que ces matières sont propres à exciter des embrasemens & à leur servir d'alimens, lorsqu'ils ont été une fois excités; si l'on fait attention que les pierres feuilletées qui accompagnent les mines d'alun & de charbon de terre, après avoir été entassées & exposées quelque temps au Soleil & à la pluie, prennent feu d'elles-mêmes & répandent une véritable flamme; si l'on se rappelle que les souterrains des mines, & notamment de celles des pyrites & des charbons de terre, sont souvent remplies de vapeurs étouffantes, de *mouffettes*, qui prennent très-aisément feu en se mêlant avec l'air

---

(u) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1750, page 78.



pur qu'elles mettent en expansion, & qui produisent alors des effets aussi violens que ceux du tonnerre, on concevra sans peine la cause & les effets de l'artillerie souterraine.

D'un autre côté, il est certain que l'eau doit être aussi une des principales causes des tremblemens de terre. Il semble d'abord que ce fluide seroit plutôt propre à suspendre & à arrêter l'inflammation des matières sulfureuses; cependant l'expérience de la fermentation du fer & du soufre mêlés avec de l'eau, faite par M. Lémery (x), nous prouve le contraire. La pratique des forgerons qui jettent de l'eau sur le feu du charbon minéral pour en renouveler la violence, est une autorité de plus. On lit aussi dans les Mémoires de l'Académie (y), que quelqu'un ayant jeté de la neige & des glaçons sur des flammes que l'on voit à la montagne de Pietta-mala dans l'Apennin, la flamme loin d'en être éteinte, en parut plus vive & s'étendit avec plus de force & de violence.

Il est donc certain que l'eau concourt aux tremblemens de terre, en augmentant la vivacité du feu souterrain, en contribuant à le répandre; elle produit des effets prodigieux lorsqu'elle vient à tomber tout d'un coup dans les amas de matières embrasées, c'est alors qu'il se fait des explosions terribles. Pour se convaincre de plus en plus de cette vérité, l'on n'a qu'à faire attention à ce qui arrive lorsqu'on laisse imprudemment tomber une goutte d'eau sur un métal tenu en fusion, on verra que cela est capable de faire entièrement sauter les ateliers, & de mettre la vie des ouvriers dans le plus grand danger. Une expérience commune & journalière peut même donner aux moins instruits, une idée de la manière dont ces phénomènes peuvent s'opérer. Si, dans une cuisine, le feu prend à la graisse, ou à l'huile fortement chauffées dans un poëlon, & qu'alors on y verse de l'eau pour l'éteindre, le feu se répand en tout sens, la flamme s'augmente & l'on court risque de mettre le feu à la cheminée.

Ce qui confirme encore cette expérience, c'est qu'il est

(x) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1700, page 101.

(y) Ibid. Année 1706, page 338.



constant que les lieux maritimes sont beaucoup plus sujets aux tremblemens de terre que les hautes montagnes qui en sont éloignées. On a remarqué aussi que les secousses de tremblemens de terre se font sentir plutôt en automne, en hiver & au printemps, qu'en été; c'est peut-être parce que ces trois saisons sont plus pluvieuses. Par cette même raison, ces désastres arrivent plutôt la nuit & le matin qu'en plein midi, parce qu'alors les côtes de la mer sont plus chargées de brouillards.

Plusieurs Modernes ont prétendu déduire les causes des tremblemens de terre des phénomènes de l'électricité; différentes circonstances de ces phénomènes sembleroient faire croire qu'il n'y a aucune analogie; mais il faut cependant encore suspendre son jugement sur ce point: car on ne pourroit juger des effets de la matière électrique contenue dans le sein de la terre, que par les effets de celle qui est répandue dans l'atmosphère: or, qui nous a dit que l'état de mélange où se trouve cette matière dans le sein du globe, ne la rendoit pas susceptible d'effets différens & opposés en apparence à ceux qui ont lieu à l'égard de la matière électrique de l'air, qui elle-même nous fait voir assez souvent des effets qui paroissent opposés? Si l'électricité n'est autre chose que le feu élémentaire, qui empêchera de la reconnoître dans un feu extrêmement actif, que nous avons dit être la principale cause des tremblemens de terre, puisque c'est lui qui dilate l'air & qui réduit l'eau en vapeurs? Il est vrai que l'humidité en général est un obstacle aux expériences électriques; mais comment est-elle un obstacle? c'est parce que l'eau absorbe l'électricité de l'air; c'est parce qu'elle est un milieu bien plus perméable à la matière électrique que l'air; mais savons-nous de quoi cette matière, dont les eaux souterraines sont imprégnées, peut être capable lorsqu'elle se trouve dans certaines circonstances que nous ne connoissons pas? J'avoue qu'il faut raisonner de l'inconnu par le connu; mais pouvons-nous dire que nous connoissons assez les effets de la matière électrique qui est à notre portée, pour les faire servir d'explication aux effets de celle que nous ne pouvons que soupçonner, sans qu'il nous soit jamais permis de la soumettre à nos expériences? &c.



UN Physicien de nos jours, en voulant expliquer la cause du tremblement de terre arrivé à Lisbonne le 1.<sup>er</sup> Novembre 1755, l'attribue à la continuité des chaînes de montagnes qui se distribuent en plusieurs ramifications collatérales, à peu près comme un tronc d'arbre. Il fait remarquer que tous les lieux où les secousses ont été ressenties le plus vivement, sont situés à l'extrémité de quelques-uns des rameaux d'une longue chaîne de montagnes, dont Lisbonne est comme le centre. De-là, on a prétendu inférer que l'ébranlement du corps des montagnes dans une de ses parties principales, a dû se communiquer jusqu'à l'extrémité de ses branches, quoique le milieu ne s'en soit senti que très-peu, de la même façon qu'un coup frappé sur l'extrémité d'une longue poutre, est très-sensible à l'autre bout, & même à l'extrémité des branches si c'est un arbre; ou comme le mouvement d'une boule poussée contre une file d'autres boules, se communique à la dernière de la file, sans paroître ébranler celles du milieu. Mais cette manière d'expliquer la propagation ou l'étendue des secousses, & la simultanéité de commotion, suppose, dit M. Thomas, que le corps des montagnes est dans toute son étendue de même nature, & sans aucune interruption; car s'il s'y trouvoit des intervalles moins solides, tantôt des sables, tantôt des argiles, tantôt des cavités de diamètres différens, l'impression du mouvement, pour ne pas dire la continuité, en seroit interrompue. M. Thomas en donne une autre explication, fondée sur un fait qui a été observé: c'est que dans les environs des endroits où les secousses des tremblemens de terre se font sentir, ces terrains sont intérieurement remplis de galeries semblables à des fillons ou à des canaux de fontaines, qui se divisent & se dirigent vers différens points.

On croit communément que l'altération de l'air extérieur est une suite des éruptions des vapeurs & des exhalaisons souterraines. On ajoute que les météores enflammés qui paroissent la nuit; les globes de feu si effrayans dont j'ai parlé dans l'article précédent, les ouragans, les tempêtes, les pluies fréquentes, & les inondations, dépendent aussi des mouvemens intestins de la Terre; on veut encore que dans de pareilles circonstances, les gelées soient médiocres; & en effet, on a remarqué qu'il y en avoit eu  
très-peu



très-peu pendant l'hiver de 1755 à 1756, époque des tremblemens de terre qui ont été si communs depuis. Mais quoi qu'il en soit, ce rapport est encore fort problématique. Ce qu'il y a de certain, c'est que les tremblemens de terre sont toujours précédés & suivis de variations extraordinaires dans le baromètre, & c'est une preuve que ces phénomènes donnent à l'atmosphère une commotion considérable, qui se rend sensible à de très-grandes distances.

Je ne parlerai point ici des moyens qu'on a souvent proposés pour rendre moins funestes les redoutables accidens qui sont les suites ordinaires des tremblemens de terre; peut-on espérer en effet de se mettre à l'abri de ce fléau terrible dont la Terre renferme la matière dans son sein, peut-être dans toute son étendue, & à des profondeurs trop considérables pour être accessibles?

---

## CHAPITRE VII.

### *Des Météores lumineux.*

ON appelle *Météores lumineux*, ceux qui résultent des vapeurs & des exhalaisons combinées avec la lumière, tels sont l'*Arc-en-ciel* ou *Iris*, les *Parhélies*, & en général tous les phénomènes de ce genre, qui, selon M. de Mairan (a), doivent être confondus avec les *Parhélies*. Il n'y a pas encore bien long-temps que l'on mettoit au nombre des météores lumineux, la *Lumière zodiacale* & l'*Aurore boréale*; mais les savantes recherches de M. de Mairan sur cette matière (b), nous ont appris qu'on ne devoit pas les regarder comme tels. Je ne devois donc pas non plus en faire mention dans un *Traité de Météorologie*; cependant, puisque ces phénomènes intéressans ont lieu dans notre atmosphère, on peut toujours les regarder comme des météores d'un ordre distingué, les météores, pour me servir des termes de M. de Mairan, qui

---

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1721, page 231.

(b) *Traité physique & historique de l'Aurore boréale.*



tiennent le milieu entre les purs météores & les phénomènes cosmiques (c), tels que ceux de l'Astronomie. Je vais donc en parler d'après cet habile Physicien, je traiterai ensuite de l'*arc-en-ciel* & des *parhélies*.

## A R T I C L E P R E M I E R.

## De la Lumière zodiacale.

LA Lumière zodiacale est une clarté ou une blancheur souvent assez semblable à celle de la voie lactée que l'on aperçoit dans le ciel en certains temps de l'année, après le coucher du Soleil ou avant son lever, en forme de lance ou de pyramide le long du zodiaque, où elle est toujours renfermée par sa pointe & par son axe, appuyée obliquement sur l'horizon par sa base. Elle fut découverte, décrite & ainsi nommée par M. Cassini, dans le mois d'avril de l'année 1683\*.

\* Pl. I, fig. 2.

Selon M. de Mairan (d), la lumière zodiacale n'est autre chose que l'atmosphère du Soleil, c'est un fluide ou une matière rare & ténue, lumineuse par elle-même, ou seulement éclairée par les rayons du Soleil qui environnent le globe de cet astre, mais qui est en plus grande abondance & plus étendue autour de son équateur que par-tout ailleurs. Suivant les dernières observations, on a trouvé qu'elle avoit ordinairement la figure d'un fuseau, ainsi qu'une lentille qui seroit vue de profil; la pointe se termine par deux lignes droites qui forment quelquefois entr'elles un angle de 26 degrés, & quelquefois un angle de 10 degrés seulement. Souvent lorsque l'air est un peu chargé de vapeurs, on la voit tronquée ou courbée en forme de faux, mais la figure la plus ordinaire est celle d'une lance, d'un fuseau ou d'une pyramide. Le temps le plus commode pour bien voir cette lumière à Paris, est vers le 1.<sup>er</sup> Mars à 7 heures  $\frac{1}{4}$  du soir; au solstice d'hiver, on peut la voir le matin & le soir.

Je ne m'étends pas davantage sur la lumière zodiacale, parce que les détails dans lesquels je vais entrer touchant l'Aurore boréale,

(c) Κόσμος, monde.

(d) Traité de l'Aurore boréale, page 10 de la 1.<sup>re</sup> édition.



qui en est une suite, suffiront pour donner une connoissance exacte de ce phénomène.

## ARTICLE II.

*De l'Aurore boréale.*

ON appelle *Aurore boréale*, une certaine lumière particulière aux pays septentrionaux. M. Gassendi la nomma ainsi, parce qu'elle ressemble en clarté à l'aurore, quoiqu'elle en soit fort différente par le temps de la nuit où elle paroît. L'Aurore boréale n'a commencé à devenir fréquente sur notre horizon que depuis 1716. Lorsque ce phénomène a lieu, on aperçoit une grande lumière blanchâtre qui se répand le long de l'horizon du côté du nord-ouest dans une étendue d'environ 80 degrés, & qui en a quelquefois sept de largeur vers son centre. Le haut de cette lumière est un peu affoibli, les étoiles paroissent au travers, on voit de temps en temps s'élever de cette lumière couchée sur l'horizon, des traits de lumière comme des colonnes perpendiculaires à l'horizon, qui excèdent d'un ou deux degrés la plus grande hauteur de la lumière horizontale, & y forment des espèces de crenaux. Cette lumière n'a aucun mouvement qui participe aux mouvemens célestes, elle est toute renfermée dans l'atmosphère, & diffère par conséquent de la lumière zodiacale. Ce phénomène commence ordinairement deux heures après le coucher du Soleil, & finit un peu après minuit; il dure quelquefois plus long temps (*e*).

On peut distinguer les *aurores boréales* en différentes classes selon la variété, ou plutôt selon la pluralité des circonstances. Nous nous en tiendrons ici à l'aurore boréale commune, pour rendre les explications plus simples, renvoyant pour le reste à l'ouvrage même de M. de Mairan que nous analysons.

L'*Aurore boréale* n'est pas un pur météore formé dans l'atmosphère terrestre, comme les éclairs, les étoiles tombantes, &c. Il y a trop d'uniformité dans ce phénomène pour le regarder ainsi; il tient donc le milieu entre les météores proprement dits, & les phénomènes qui sont les objets de l'Astronomie.

---

(*e*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1716, page 6.

Nous avons vu que la lumière zodiacale étoit formée par l'atmosphère du Soleil, qui, rencontrant notre atmosphère, y répand de la lumière; il s'ensuit de-là, que ces deux atmosphères sont beaucoup plus grandes qu'on ne l'a cru jusqu'à présent, puisqu'elles se touchent, ou que du moins elles s'approchent de très-près. La lumière zodiacale ayant quelquefois 90 degrés d'étendue, prouve que l'atmosphère solaire peut aller même au-delà de l'orbite de la Terre, & qu'elle est sujette à beaucoup de variations. Le phénomène de l'*aurore boréale* exige aussi que l'atmosphère de la Terre soit plus haute qu'on ne le pense: M. de Mairan prouve que cette hauteur peut aller à deux ou trois cents lieues. Rien n'empêche en effet, de supposer qu'il y a au-dessus de l'air grossier qui pèse sur le baromètre, un air fort subtil; cela même doit être ainsi en conséquence de la pesanteur universelle; car il est certain qu'il doit y avoir équilibre entre les forces centrales qui résident dans le Soleil & dans la Terre, sans cela l'un emporteroit l'autre à cause de leur inégalité. M. de Mairan trouve que le point d'équilibre, qui est nécessairement plus proche de la Terre que du Soleil, en est à soixante mille lieues, ainsi les atmosphères solaires & terrestres peuvent se rencontrer ou quand la solaire s'étend jusqu'à la Terre, ou quand elle en est seulement à moins de soixante mille lieues. Cette rencontre des deux atmosphères produira nécessairement une lumière, ou parce que l'atmosphère solaire est lumineuse, ou si elle ne l'est pas, le frottement de l'une contre l'autre produira une lumière phosphorique, ou plutôt électrique. L'atmosphère solaire tombant dans l'atmosphère terrestre, s'y filtrera & fera une espèce de *précipité* de ses parties les plus denses, qui formeront un segment obscur qu'on aperçoit immédiatement au-dessus de l'horizon. La rotation diurne de la Terre imprimant un plus grand mouvement aux parties qui sont à l'Équateur, les chasse nécessairement vers les pôles, ce qui suppose qu'il y aura aussi des aurores australes; supposition qui est aujourd'hui une réalité, depuis l'observation qu'on a faite de ce phénomène vers le pôle austral (*f*).

Les jets de lumière qu'on aperçoit, sont des traînées de matière

---

(*f*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1745, page 17.



nouvelle qui tombent sur un amas déjà formé, s'y enflamment, ou réfléchissent la lumière des parties enflammées.

Comme la grandeur de l'atmosphère varie beaucoup, on ne peut pas déterminer au juste quels sont les temps favorables à ces sortes de phénomènes; mais en supposant la rencontre des deux atmosphères, il s'ensuit 1.<sup>o</sup> que l'*aurore boréale* est plus fréquente en hiver qu'en été, à cause de la plus grande proximité du Soleil dans cette première saison. 2.<sup>o</sup> Elle est plus fréquente aussi quand la Terre est dans les signes ascendants, parce que c'est son pôle boréal qui va le premier & qui rencontre le premier l'atmosphère solaire; ce qui a lieu depuis le mois de Juin jusqu'au mois de Décembre. 3.<sup>o</sup> Le temps des équinoxes est encore favorable à ce phénomène, parce que c'est alors que le mouvement d'ascendance de la Terre est le plus fort, & que les effets de ce mouvement sont plus considérables. 4.<sup>o</sup> Enfin, l'*aurore boréale* doit encore être plus fréquente lorsque la Terre est dans les nœuds de son écliptique avec l'équateur du Soleil, qui y est incliné de 7 degrés  $\frac{1}{2}$ . Ces nœuds se trouvent au 8.<sup>me</sup> degré des Gémeaux & du Sagittaire, ce qui concourt avec la fin des mois de Mai & de Novembre.

Voilà le précis du système ingénieux de M. de Mairan, qui y ajouta ensuite des éclaircissements inférés dans les Mémoires de l'Académie (g), & refondus dans la seconde édition qu'il donna de son Ouvrage en 1754. Les découvertes que l'on a faites sur l'électricité depuis la publication de cet Ouvrage, ont fait abandonner ce système, pour regarder le phénomène de l'*aurore boréale*, comme un effet des émanations électriques.

### ARTICLE III.

#### *De l'Arc-en-ciel.*

L'*Arc-en-ciel* ou *Iris*, est ce beau météore en forme d'arc, de différentes couleurs, que l'on voit lorsqu'ayant le dos tourné au Soleil dans le temps où il n'est élevé sur notre horizon que d'un

(g) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1747, page 363. — 1751, Hist. page 40.



peu moins de 32 degrés, on regarde une nuée qui fond en pluie fine & qui est éclairée par cet autre.

On aperçoit souvent deux arcs à la fois, l'un intérieur & l'autre extérieur qui embrasse ce premier, on appelle le dernier *faux arc-en-ciel*, parce que les couleurs sont moins vives, & qu'elles sont dans un ordre renversé. Pour que l'on puisse voir deux *arc-en-ciel*, il suffit que la nuée soit assez étendue & assez épaisse. On en a quelquefois vu jusqu'à trois à la fois; tel est celui dont M. le Gentil donne la figure & la description dans les Mémoires de l'Académie (*h*). Ce phénomène se montre assez souvent avec des variétés que l'on ne peut trop observer, parce qu'elles peuvent servir à fournir des raisons satisfaisantes pour expliquer les singularités dont il est susceptible (*i*).

L'arc extérieur de l'*arc-en-ciel* est formé de même que l'arc intérieur par les rayons que le Soleil darde dans les gouttes de pluie, & qui s'y rompent & s'y réfléchissent de façon que chaque rangée de gouttes renvoie à l'œil du spectateur des rayons primitifs de différentes couleurs, les uns rouges, les autres violets, & ainsi des autres, selon l'espèce dont est le rayon, selon l'endroit par lequel il entre dans la goutte d'eau, & selon la manière dont il se brise lorsqu'il en sort. On fait que cette différente réfrangibilité des rayons rouges, jaunes, verts, bleus & violets, rend seule raison de la cause de l'*arc-en-ciel*.

L'*Iris* paroît en forme d'arc, parce que les rayons de lumière forment un cône dont la base est la nuée sur laquelle l'*iris* est répandue, & au sommet duquel se trouve l'œil du spectateur; aussi verrions-nous le cercle entier si nous étions assez élevés.

Voici une expérience bien simple du célèbre Antonio de Dominis, archevêque de Spalatro en Dalmatie, qui prouve que ces belles couleurs prismatiques de l'*arc-en-ciel*, ne sont formées que par la différente réfrangibilité des rayons de lumière.

On prend une boule de cristal bien transparent, on la remplit

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1757, page 39.

(*i*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1743, page 35. — 1747, page 52. — 1748, page 23.



d'eau, & on la suspend à une certaine hauteur exposée aux rayons du Soleil : quand cette boule est suspendue à telle hauteur que le rayon de lumière qui vient du Soleil sur la boule, fait avec le rayon allant de la boule à l'œil un angle d'environ 41 degrés, cette boule donne une couleur rouge; quand elle est suspendue un peu plus bas, & que les angles sont plus petits, les autres couleurs de l'*arc-en-ciel* paroissent successivement. Voilà le fondement de la connoissance de l'*arc-en-ciel*; mais il étoit réservé à Newton de la mettre dans son plus grand jour, en appliquant à ce phénomène sa découverte de la décomposition de la lumière, & de sa réfrangibilité propre à chaque espèce de rayons. C'est son Ouvrage qu'il faut étudier si l'on est curieux d'avoir des raisons complètes & exactes de toutes les circonstances de ces phénomènes.

LA réfraction des rayons de la Lune donne lieu aussi quelquefois à un *arc-en-ciel lunaire*, qui ne diffère de l'*arc-en-ciel solaire*, qu'en ce que les couleurs sont toujours plus foibles à cause de la différente intensité des rayons.

Arc-en-ciel  
lunaire.

LORSQUE la mer est fort agitée, on aperçoit aussi sur sa surface une espèce d'*arc-en-ciel* qu'on peut appeller *marin*; les rayons du Soleil qui tombent sur la surface des eaux agitées, forment ces apparences, & y peignent des couleurs foibles à la vérité; on voit quelquefois vingt ou trente arcs à la fois. Ce phénomène de la réfraction qui fait le jeu du prisme, s'observe quelquefois aussi sur les prairies, par la réfraction des rayons du Soleil dans les gouttes de rosée.

Arc-en-ciel  
marin.

#### ARTICLE IV.

##### *Des Parhélies.*

ON désigne sous le nom de *Parhélie* (*k*) ou de *Halo* (*l*), les couronnes ou cercles de lumière qui ont le Soleil pour centre, dont l'aire se fait remarquer par un certain éclat particulier, & dont les bords ont encore plus de cet éclat, & sont assez souvent

(*k*) Παρά, contre, près; ἥλιος, Soleil.

(*l*) ἄλωσ, αἶρα, aire.



colorés. Le demi-diamètre de ces couronnes est presque toujours de 22 degrés ou un peu plus; on en voit de pareilles autour de la Lune qu'on appelle alors *parasélènes* (m), & quelquefois autour des Étoiles. Ce météore se montre sous une infinité d'aspects différens (n); je vais en parcourir les principales circonstances.

Circonstances  
qui  
accompagnent  
les parhélies.

QUELQUEFOIS ces *parhélies* ou *couronnes*, ne sont que des cercles, c'est-à-dire, qu'elles n'ont point cette aire brillante, mais seulement des circonférences colorées comme l'*arc-en-ciel*, & environ de la même largeur.

Le plan de ces cercles est ordinairement le même que celui du disque du Soleil; quelquefois ils sont horizontaux, & le spectateur en a une partie devant lui, & l'autre derrière lui, alors leur circonférence passe par le Soleil.

Il peut y avoir deux différens cercles, tous deux concentriques au Soleil, & colorés; mais il est très-rare qu'on en voie trois en même temps.

On voit souvent plusieurs *parhélies* à la fois; les uns sont tout blancs & de couleur argentée, les autres colorés à leurs bords; ils gardent entr'eux un certain ordre de position; ceux qui sont de même espèce, c'est-à-dire tout blancs ou colorés, sont aux extrémités d'un même diamètre du cercle, ou du moins à égales distances d'un même diamètre vertical ou horizontal.

Quelquefois les *parhélies* ont des queues qui sont toujours opposées au Soleil, & vont en diminuant depuis le corps du parhélie jusqu'à leur extrémité qui est en pointe, elles sont communément ondoyantes & agitées.

Il arrive aussi quelquefois que les cercles sont interrompus en quelques endroits, ainsi qu'il arrive à l'*arc-en-ciel*; mais il est aisé

(m) Παρά, contre, près; & Σέληνη, Lune. Voyez la Description d'un *parasélène*, Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1735, page 585.

(n) Voyez plusieurs Descriptions de ce phénomène, Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1708, page 109. — 1721, page 25, & page 231 des Mém. — 1722, page 13. — 1729, page 3. — 1733, page 23. — 1735, page 87 des Mém. — 1743, page 33. — 1745, page 19. — 1750, page 38. — 1753, page 75. — 1754, page 32. — 1755, page 37, &c.

de voir que quelqu'accident particulier a causé l'interruption, & l'œil supplée de lui-même à ce qui manque autour de la figure.

Voilà quelles sont les principales circonstances de ces phénomènes qui diffèrent de l'*arc-en-ciel*, en ce qu'ils demandent d'autres matières réfractives que celles qui forment ce météore, & dans ces matières, différentes figures & différentes positions. M. Hughens a fait un système géométrique & physique de ces météores, admis assez généralement.

IL suppose de petits globules dont la partie intérieure soit dense comme de la neige, & l'extérieure liquéfiée à peu près comme la pluie: la partie dense empêchera le passage des rayons, & de-là viendra l'ombre nécessaire; & la partie plus liquide transmettra les rayons à l'œil après qu'ils auront souffert deux réfractions qui les auront colorés. Le diamètre des couronnes dépend du rapport de la partie dense du globule, à la partie liquide ou moins dense; la première ou le noyau du globule fait l'aire de la couronne, & l'autre en fait les bords colorés. L'éclat de l'aire vient des rayons qui n'ont pas laissé de traverser le noyau, mais sans réfractions régulières, telles qu'il les faut pour séparer & démêler les couleurs.

Causés  
des parhélies.

Quant aux *parhélies* proprement dits, M. Hughens suppose des petits cylindres formés comme les globules, & ayant un noyau cylindrique plus opaque que le reste. Outre ce qu'on tirera de la différente consistance de leurs deux parties, les différentes positions, horizontale ou verticale dont ils sont capables, satisferont aux autres phénomènes.

A l'occasion de ce système de M. Hughens, M. de Mairan a proposé une conjecture (o) que les observations postérieures ont vérifiée. Il pense que ces météores, assez différens les uns des autres en apparence, sur-tout par le nombre de faux soleils qu'on aperçoit quelquefois, ne sont jamais effectivement que le même, aussi-bien que l'*arc-en-ciel*; & que tout ce qui les fait paroître différens, ce sont des parties de parhélies, par exemple, qui manquent à quelques-uns, parce qu'en ces endroits les matières

(o) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1721, page 8.

réfractives ou réfléchissantes ont manqué, ou parce que les couleurs y sont trop foibles ou obscurcies par d'autres endroits voisins trop éclairés, ou enfin parce que, dans des endroits douteux, l'observation elle-même a été imparfaite. Les effets dans ces phénomènes, l'ordre, la grandeur, la disposition des parties, gardent assez d'uniformité, il n'y a guère que le nombre qui varie. « A ce compte, dit M. de Fontenelle, si l'on avoit sûrement le plus complet de ces météores, qu'il soit possible, il les représenteroit tous, & on les étudieroit tous dans celui-là seul. »

M. de Mairan ajoute, que les *parhélies blancs* qui se trouvent toujours à l'intersection des deux *cercles* ou *arcs*, ne tiennent point leur blancheur, comme on le pourroit croire, de ce que les couleurs des deux *arc-en-ciel*, qui se coupoient en ces endroits, se sont confondues; car si on fait tomber l'une sur l'autre deux images colorées du Soleil, produites par deux prismes différens, (& ce sont-là de véritables *arc-en-ciel*), elles ne sont jamais du blanc, ainsi qu'il l'a observé. Il reste donc que ces *parhélies* soient formés par de simples réflexions, qui, comme l'on sait, ne produisent point de couleurs.

*FIN du Livre premier.*





perfection. Le *Thermomètre* (*a*), instrument d'une utilité si universelle, & digne d'Archimède, sortit cependant pour la première fois des mains d'un paysan de Nort-hollande (*b*). Il est vrai, comme le remarque M. l'abbé Nollet (*c*), que ce paysan nommé *Drebbel*, n'étoit point un de ces hommes grossiers qui ne connoissent que les travaux de la campagne; il paroît qu'il avoit naturellement beaucoup d'industrie, & apparemment quelque connoissance de la Physique de ce temps-là: on peut ajouter encore, pour rendre cet événement moins merveilleux, que le *thermomètre* de *Drebbel* étoit fort imparfait, capable à peine de faire entrevoir les utilités qu'on devoit attendre d'un autre qui seroit mieux construit, & d'en faire naître l'idée. Je vais donner la description de ce *thermomètre*, & de tous ceux qu'on a imaginés depuis.

## A R T I C L E P R E M I E R.

*Thermomètre de Drebbel & de Sanctorius.*

Description  
du  
thermomètre  
de Drebbel.

\* Pl. II, fig. I.

Usage de ce  
thermomètre.

LE *thermomètre* de Drebbel \* étoit un tube de verre, terminé en haut par une boule creuse, aussi de verre, & plongé par en bas dans un petit vase rempli d'eau ou de quelqu'autre liqueur colorée. Le tout étoit attaché sur une planche divisée en parties égales avec des chiffres de cinq en cinq, ou de dix en dix (*d*).

VOICI comment Drebbel s'y prenoit pour mettre cet instrument en état de marquer les augmentations du froid & du chaud. Il appliquoit sa main sur la boule pour l'échauffer, aussitôt l'air du dedans se dilatoit, augmentoit de volume, & ne pouvant plus tenir dans cette espèce de vaisseau, une partie sortoit par en bas à travers la liqueur colorée: cessant alors d'échauffer la boule, l'air qui étoit resté se condensoit en se refroidissant; en même temps celui de l'atmosphère qui pesoit sur la surface de la liqueur dans le petit vase, la faisoit monter dans le tube jusqu'au milieu

(a) Θερμός, chaud; & μέτρον, mesure.

(b) Traité des Baromètres, Thermomètres & Notiomètres, imprimé à Amsterdam en 1688.

(c) Leçons de Physique, tome IV, page 387.

(d) Essai de Physique, tome I, page 459.



ou aux trois quarts de sa longueur. On voit bien que par cette construction, la liqueur colorée qui occupoit une partie du tube, devoit s'y élever ou s'abaisser, selon que la température de l'air extérieur refroidissoit ou échauffoit celui qui remplissoit la boule & la portion immédiatement au-dessous; mais l'atmosphère qui pesoit sur la liqueur du petit vase, faisoit faire aussi à cet instrument les fonctions de baromètre, & ce n'étoit pas un petit inconvénient.

Défaut de ce thermomètre.

M. DE LA HIRE, dans son *histoire des Baromètres & des Thermomètres* (e), attribue à Sanctorius, Médecin Italien, connu par sa *Médecine statique*, l'invention d'un thermomètre qui ressemble beaucoup à celui de Drebbel (f): il s'en servoit pour connoître les différens degrés de chaleur qu'éprouvoient ses malades dans l'ardeur de la fièvre. « Il est vraisemblable, dit M. de la Hire, qu'il ne pensa pas alors que sa machine pourroit lui montrer les changemens qui arriveroient à l'air dont le volume peut augmenter par les différens degrés de chaleur, & qu'elle seroit plus utile au public par la connoissance qu'elle lui donneroit des degrés de la température de l'air, que par l'application qu'il en vouloit faire à la Médecine. » Pour ne rien omettre de ce qui a rapport aux thermomètres, je vais donner, d'après M. de la Hire, la description de celui de Sanctorius.

Thermomètre de Sanctorius.

IL étoit composé \* de deux boules de verre, scellées à un tube, l'une à son extrémité supérieure, & l'autre à son extrémité inférieure, qui étoit recourbée. Cette boule qui étoit ouverte, tenoit lieu du petit vase dans lequel Drebbel plongeoit le tube de son thermomètre. La boule supérieure qui n'avoit point de communication avec l'air extérieur & une partie du tuyau, étoit pleine d'air tel que nous le respirons; & le reste, avec une partie de la boule inférieure, étoit rempli d'eau seconde (g). On voit bien

Description.  
\*Pl. 11, fig. 2.

(e) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1706, page 434.

(f) M.<sup>rs</sup> de Réaumur & Nollet, croient que Sanctorius faisoit usage du thermomètre de Florence.

(g) L'eau seconde se fait avec la

dissolution d'argent, qu'on verse dans une terrine où on a mis une plaque de cuivre avec une certaine quantité d'eau commune. Voyez le *Cours de Chimie* de Lémery, IX.<sup>e</sup> édition, page 96.



que cette construction est précisément la même que celle du *thermomètre* de Drebbel, & que la marche de ces deux *thermomètres* devoit être semblable.

Défauts.

CETTE machine, quoique sujette à plusieurs irrégularités, ne laissa pas d'être trouvée fort curieuse par tous les Savans qui s'en servirent jusqu'au temps où on trouva le baromètre, car alors on s'aperçut d'un très-grand défaut qu'elle avoit, & que j'ai déjà remarqué, qui étoit d'agir aussi comme baromètre. Ce qui détruisoit tout l'effet qu'elle pouvoit avoir comme *thermomètre*. En effet (*h*), l'air de la boule inférieure communiquant avec l'air extérieur, agissoit sur la liqueur, & l'obligeoit à monter ou à descendre selon qu'il étoit plus ou moins pesant. Il pouvoit donc arriver que cette liqueur fût sollicitée à s'élever par l'augmentation de pesanteur dans l'air, tandis qu'une augmentation de chaleur dilatant l'air du dedans, exigeoit qu'elle descendit; & alors ces deux causes opposées l'une à l'autre, ou se détruisoient mutuellement à forces égales, ou ne produisoient dans les autres cas qu'un effet participant de l'un & de l'autre, toujours équivoque & peu propre à indiquer le vrai degré de chaleur qu'on cherchoit à connoître. Ce fut donc un malheur pour le *thermomètre* de Santorius, dit M. de la Hire, de ce qu'on découvrit le baromètre.

Quelqu'imparfait que fût cet instrument, il avoit cependant ce qu'il faut essentiellement pour faire un *thermomètre*. C'étoit un fluide très-dilatable, renfermé dans un vaisseau transparent, & propre à rendre sensibles les moindres changemens que le froid ou le chaud pourroit causer au volume du fluide. On doit donc en savoir gré à l'inventeur, puisque cette première idée a servi comme de base à presque toutes les inventions de cette espèce qui ont paru depuis.

## A R T I C L E II.

### *Thermomètre de Florence.*

PEU de temps après l'invention du *thermomètre* de Drebbel

---

(*h*) Essai de Physique, tome I, page 459.

& de Sanctorius (*i*), parut celui qu'on a appelé de *Florence*, parce qu'il vient originairement de l'Académie del Cimento, établie dans cette ville. Ce *thermomètre* fut pendant plus de soixante ans préféré à tous les autres.

IL consiste \* dans une boule de verre, scellée à un tuyau de verre long & délié, dont le bout supérieur est aussi scellé *hermétiquement* (*k*). On emplit cette boule & environ un quart du tube, par un temps froid, ou après les avoir entourés de neige ou de glace pilée; on les emplit, dis-je, d'esprit-de-vin coloré, & quand on juge que la liqueur est suffisamment refroidie, on chauffe le verre pour faire monter la liqueur presque jusqu'au haut du tube que l'on scelle alors. Ce tube est assujetti sur une planche couverte d'un papier imprimé dont l'échelle est divisée en cent parties que l'on distingue par des chiffres de dix en dix ou de cinq en cinq, & qui mesure toute la longueur du tube. Description:  
\* Pl. II, fig. 3.

On peut diminuer ou augmenter le nombre des divisions qui composent cette échelle, selon que l'on veut rendre les effets de ce *thermomètre* plus ou moins sensibles; aussi les Académiciens de Florence en construisirent plusieurs, dont les uns ne s'étendoient qu'à cinquante divisions, & les autres alloient jusqu'à trois cents degrés.

Ces mêmes Savans donnèrent dans le *Recueil de leurs expériences* (*l*), la description de deux autres *thermomètres* construits sur les mêmes principes que le précédent, mais qui en différoient par la forme & le degré de sensibilité. Le tube du premier de ces *thermomètres* dont ils parlent, étoit en forme de spirale, la liqueur y étoit d'une sensibilité extraordinaire, jusque-là que le souffle de la bouche ou l'haleine la faisoit monter de dix degrés

(*i*) M. de la Hire, d'après l'ouvrage d'Otto de Gueric, intitulé *Experimenta Magdeburgica*, en fixe la date à l'année 1642. Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1706, page 495.

(*k*) Sceller un tube ou un vaisseau de verre *hermétiquement*, ou à la ma-

nière d'Hermès, c'est amollir, au feu de la lampe, la partie ouverte jusqu'à ce que la matière se joigne & s'unisse de toutes parts.

(*l*) *Tentamina Acad. Florent. del Cimento cum additam.* Musschenbroek, page 5.

en un instant ; mais c'étoit la seule bonne qualité, & les inventeurs même de cet instrument convenoient qu'il étoit plus curieux qu'utile.

L'autre *thermomètre* dont on donne la description dans l'ouvrage que j'ai cité plus haut, étoit beaucoup plus imparfait que le précédent. On plongeoit dans un tube, rempli d'esprit-de-vin, six ampoules de verre de différente pesanteur, & spécifiquement plus légères que cette liqueur, & après l'avoir fait passer par l'épreuve de la glace & de l'eau bouillante, on marquoit les différens points où ces ampoules s'arrétoient, & on dressoit l'échelle en conséquence.

*Défauts.* IL faut avouer que le *thermomètre* de Florence étoit moins imparfait que celui de Drebbel, en ce qu'il ne faisoit pas comme ce dernier la fonction de baromètre, mais il étoit cependant encore sujet à plusieurs grands défauts (*m*) ; car il suit de cette construction, 1.<sup>o</sup> que pendant qu'il se fait quelque changement dans la température de l'air, la liqueur parcourt plus ou moins de chemin dans différens *thermomètres*, soit en montant, soit en descendant, selon que le diamètre de la boule contient plus ou moins de fois celui du tuyau : de-là vient que certains *thermomètres* ne sont pas assez sensibles & que d'autres le sont trop.

2.<sup>o</sup> Que faute de place pour recevoir la liqueur, le tuyau ou la boule sont quelquefois brisés par l'effort qu'elle fait pour se dilater, & que dans de pareils *thermomètres*, la liqueur rentre quelquefois dans la boule avant que le froid soit devenu excessif.

3.<sup>o</sup> Qu'il est impossible de trouver deux *thermomètres* dont les marches soient les mêmes ou proportionnelles, parce que, quelque chose qu'on fasse, il est presque impossible de parvenir à avoir deux boules de verre d'égal diamètre & d'une même sphéricité, car ces boules ne sont jamais des boules parfaites, & il n'est pas plus facile d'avoir des tubes d'un diamètre déterminé. D'ailleurs l'intérieur de ces tubes a souvent des inégalités dont on ne sauroit juger par dehors ; tout cela ensemble va plus loin qu'on ne l'imagineroit. M. de Reaumur a trouvé que de deux portions d'un

(*m*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1730, page 454. — Essai de Physique, tome I, page 461. — Leçons de Physique, tome IV, page 389.



même tube égales en longueur, & qui sur un *thermomètre* auroient été prises pour des degrés égaux, l'une contenoit près du double de la liqueur contenue dans l'autre. Le plus grand défaut de ces *thermomètres*, c'est de n'être pas comparables entr'eux, de manière qu'on ne pouvoit rien conclure des observations qu'on en faisoit dans différens lieux, parce que leur marche ne s'accordoit pas, & quand bien même la liqueur se seroit fixée de part & d'autre vis-à-vis le même chiffre, on n'en étoit pas plus fondé à en conclure un égal degré de chaleur dans l'un & l'autre lieu. Ajoutez à cela que la valeur des degrés de froid & de chaud étoit arbitraire, parce qu'on manquoit d'un point fixe d'où on pût partir pour les marquer.

## ARTICLE III.

*Thermomètre d'Amontons.*

LE dernier inconvénient que je viens de relever dans l'article précédent, frappa M. Amontons, & il forma le dessein d'y remédier en concevant l'idée d'un *thermomètre* comparable, qui eût pour base un terme de chaleur fixe, connu de tout le monde & facile à retrouver quand il en seroit besoin, avec une graduation qui, au lieu d'être arbitraire comme celle du *thermomètre* de Florence, offrît à l'esprit des quantités proportionnelles & relatives à un terme commun. En un mot, ce nouvel instrument devoit être tel, qu'étant construit par diverses personnes en différens temps & dans tous les lieux imaginables, il exprimât toujours le même chaud & le même froid par le même nombre de degrés.

Pour remplir ce projet, M. Amontons (*n*) faisoit usage de deux belles découvertes qu'il venoit de faire; la première, que le ressort ou la force élastique de l'air augmente d'autant plus par le même degré de chaleur, que ce fluide est chargé d'un plus grand poids; la seconde, que l'eau qui a une fois acquis assez de chaleur pour bouillir, ne devient pas plus chaude quoiqu'elle

---

(*n*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1702, page 161. — 1703, page 50. — 1706, page 435. — Leçons de Physique, tome IV, page 393.

continue de bouillir plus long-temps. Il avoit donc d'une part un point fixe de chaleur très-saisissable, à portée de tout le monde, & qui renfermoit au-dessous de lui tous les degrés de froid ou de chaud qu'on pouvoit éprouver dans les différens climats. D'un autre côté, il employoit fort ingénieusement le poids d'une colonne de mercure pour charger & comprimer une masse d'air contenue dans une boule creusée à laquelle étoit adapté un tube de verre recourbé \*. On peut voir dans le Mémoire de M. Amontons (o), la description de la machine dont il faisoit usage pour comprimer cette masse d'air.

\* Pl. III,  
fig. 4.

Description. CE sçavant Académicien avoit soin de choisir, pour faire ses *thermomètres*, des tubes fort étroits par rapport à la capacité de la boule, afin qu'une augmentation absolument insensible du volume de l'air renfermé dans la boule, ne laissât pas de produire un effet sensible sur le mercure du tube. Il donnoit à ses tubes 47 pouces de longueur, à compter du niveau du mercure qui étoit dans la petite branche recourbée; il condensoit ou chargeoit l'air de la boule, de manière qu'outre le poids de l'atmosphère égal à 28 pouces qu'il porte toujours, il soutint encore 28 autres pouces. Lorsque cet air, chargé de 56 pouces, recevoit la chaleur de l'eau bouillante, son ressort augmentoit du tiers de 56; c'est-à-dire de 18 pouces 8 lignes, & portoit 74 pouces 8 lignes de mercure; il suffisoit donc que le tuyau eût 47 pouces, afin qu'un air condensé au double de celui que nous respirons, puisse élever le mercure au degré de chaleur de l'eau bouillante: car de 74 pouces 8 lignes, ôtant 28 pouces qui sont le poids de l'atmosphère, & qui ne doivent pas être comptés sur la longueur du tube, reste 46 pouces 8 lignes.

Défauts. LA masse d'air renfermée dans la petite boule avoit donc à soutenir, non-seulement le mercure contenu dans le tube, mais encore une colonne de l'atmosphère qui pesoit sur le mercure même, car le bout supérieur du tube étoit ouvert; & comme le poids de cette colonne d'atmosphère est variable, dans l'usage qu'on faisoit de cet instrument, il falloit avoir égard à la hauteur

---

(o) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1702, page 167.

actuelle du baromètre, c'est-à-dire, que si le *thermomètre* avoit été construit dans un temps & dans un lieu où le baromètre marquoit 28 pouces, & qu'on vint à le consulter lorsque le même baromètre ne marquoit plus que 27 pouces 6 lignes, il falloit rabattre 6 lignes de l'élevation du mercure dans le tube du *thermomètre*, & ajouter au contraire une pareille quantité, si, du temps de la construction à celui de l'observation, le baromètre avoit monté de 6 lignes.

Cette attention, qui seroit peu coûteuse à des Physiciens, étoit pourtant une sujétion incommode dans l'usage d'un instrument qui devoit passer entre les mains de tout le monde. D'ailleurs ce *thermomètre* étoit nécessairement grand, ce qui mettoit le verre en plus grand risque d'être cassé, & ne permettoit pas qu'on pût le plonger dans des liqueurs ou dans des matières qu'on n'auroit eu qu'en petite quantité. M. Amontons sentit très-bien ces deux inconvéniens ; aussi dit-il dans un Mémoire qu'il donna en 1703 (p), « que son *thermomètre* ne peut servir à toutes sortes de personnes, qu'on ne doit le considérer que comme propre à « perpétuer la connoissance de nos *thermomètres* aux siècles à venir ; « & que comme l'*étalon* sur lequel on en peut en tout temps régler « d'autres à esprit-de-vin qui aient la même marche, & qui puissent « plus commodément servir aux mêmes usages. »

IL donne en conséquence dans ce même Mémoire, la description d'un nouveau *thermomètre* à esprit-de-vin, construit sur les mêmes principes que l'ancien *thermomètre* à mercure. La graduation de ces nouveaux *thermomètres* \* étoit par pouces & par lignes ; il y en avoit deux, la progression de l'une étoit en montant, & celle de l'autre en descendant. La graduation qui montoit, indiquoit les degrés de chaleur, c'est-à-dire, la quantité de pouces & de lignes de mercure que la chaleur faisoit soutenir au ressort de l'air ; celle qui descendoit, montrait les degrés de froid au-dessous de la chaleur de l'eau bouillante, c'est-à-dire, la quantité de pouces & de lignes dont la diminution de chaleur au-dessous de celle de l'eau bouillante, fait soutenir moins de mercure au ressort de l'air.

Autre  
thermomètre  
de  
M. Amontons;  
\* Pl. III,  
fig. 5.

(p) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1703, page 50.



**Défauts.** CE nouveau *thermomètre* remédioit un peu au second inconvénient que j'ai relevé dans l'ancien ; savoir, la grandeur démesurée, mais il laissoit subsister le premier, car il falloit toujours faire la correction du poids de l'air lorsqu'on l'observoit.

Application  
ingénieuse du  
*thermomètre*  
de  
M. Amontons.

CEs instrumens, construits sur des principes aussi ingénieux ; ne pouvoient être de quelque utilité qu'entre des mains aussi habiles que celles de M. Amontons, & ils méritoient à double titre le nom de *thermomètre d'Amontons*. Il s'en servit avantageusement pour rectifier les observations faites avec les anciens *thermomètres*, comme on peut le voir dans le Mémoire cité plus haut (9) ; on y trouvera aussi la manière tout-à-fait ingénieuse dont ce Savant s'y prit pour connoître les degrés de chaleur qui surpassent celui de l'eau bouillante, tels que ceux qui fondent les métaux. M. Amontons se servit d'un barreau de fer rougi seulement par un bout dans une certaine étendue, & par conséquent toujours inégalement échauffé depuis cette extrémité jusqu'à l'autre ; différentes matières posées sur ce barreau à différentes distances du bout rougi, ou se sont mises en fusion, ou ont donné d'autres marques du degré de chaleur qu'elles recevoient ; & comme il y avoit un endroit où le suif se fondoit, ce qui est un point commun au barreau & au *thermomètre*, M. Amontons s'en est servi pour réduire les différentes distances trouvées sur le barreau, à des degrés de son *thermomètre* qu'il supposoit prolongé, de sorte que la même mesure régnoit par-tout.

Autres défauts  
des  
*thermomètres*  
de  
M. Amontons.

JE reviens aux *thermomètres* à mercure & à esprit-de-vin de M. Amontons. Outre les inconvéniens auxquels ils sont sujets, & dont j'ai parlé, il en est encore d'autres que je ne peux m'empêcher de relever. J'ai dit que ce qui servoit à régler la marche de ces *thermomètres*, c'étoit les différentes dilatations ou condensations de la masse d'air renfermée dans la boule ; or on sait que l'air est sujet à des variations continuelles & momentanées ; le même air pris en différens temps, en différens saisons, en différens pays, est aussi très-différent. Sa pesanteur & son ressort se combinent avec une infinité de causes qui les font varier d'un

(9) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1703, pages 54 & 200.

moment à l'autre; & si plusieurs de ceux qui ont voulu répéter les expériences de M. Amontons sur la dilatation de l'air chargé de différens poids, n'ont pu trouver les mêmes résultats que ceux que cet exact Académicien a obtenus, c'est vraisemblablement parce qu'ils les ont faites sur un air différent de celui qui a servi à ses expériences.

A cet inconvénient s'en joignent encore d'autres. L'état moyen de chaleur que M. Amontons suppose à l'air, & qu'il ne détermine que d'une manière vague, la difficulté de trouver des boules & des tubes de capacités égales ou proportionnelles, difficultés bien grandes à surmonter dans la pratique, l'augmentation qui survient au volume de l'air, qui affoiblit sa force de ressort, & qui ne la laisse pas telle qu'elle devoit être pour produire l'effet dont elle est la cause & la mesure; en un mot, bien d'autres difficultés sur lesquelles il seroit trop long d'insister, font que ce *thermomètre* n'est pas susceptible de toute la précision qu'on lui desireroit. Je ne crois pas cependant, comme l'a dit un Auteur italien, M. Taglin, Professeur de Physique à Pise, que le *thermomètre* de M. Amontons soit inférieur à celui de Florence, ce seroit assurément le dégrader beaucoup trop: il est vrai que l'usage de ce dernier a prévalu, mais ce n'est que parce que l'autre étoit très-difficile à construire; un seul ouvrier fort intelligent de ce temps-là, le sieur Hubin, habile & célèbre Émailleur, instruit & guidé par l'Auteur même, en répandit un certain nombre que les Curieux conservèrent dans leurs cabinets, mais ce qu'on nomme le *Public*, prit peu de part à cette invention.

## ARTICLE IV.

*Thermomètre de M. Nuguet.*

LE *thermomètre* de M. Amontons eut un adverfaire dans la personne de M. Nuguet, dont parle M. de la Hire dans son *Histoire des Thermomètres* (r). M. Nuguet proposa en 1706, un nouveau *thermomètre* qu'il prétendoit exempt des défauts des autres *thermomètres*, & qu'il assuroit contenir tous les avantages

---

(r) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1706, page 436.

qui ne se trouvent que séparément & par parties dans ceux dont on s'étoit servi jusqu'alors : ce sont les termes ; mais le succès ne répondit pas à la manière emphatique dont il l'annonçoit, & on ne connoitroit plus ce *thermomètre*, si M. de la Hire n'avoit pas eu soin d'en faire la description & la critique. C'est d'après ce laborieux Académicien que je vais en parler.

Description.  
\* Pl. I V,  
fig. 6.

LE *thermomètre* de M. Nuguet \* étoit assez semblable au baromètre double de M. Hughens, dont je parlerai en faisant l'histoire de cet instrument. Il étoit composé d'une boule de verre pleine d'air condensé par le froid de l'eau au terme de la glace, & de quatre tubes soudés & joints les uns aux autres, de manière qu'ils n'en faisoient qu'un seul recourbé par en bas. M. Nuguet emplissoit ce tuyau avec certaines précautions, en sorte que l'espace depuis le haut du tuyau jusque vers le milieu du premier tube, étoit vide d'air grossier ; il y avoit ensuite du mercure jusque vers le milieu du troisième tube, qui étoit au-dessus de la courbure dans l'autre branche ; au-dessus du mercure il verfoit de l'esprit-de-vin jusque vers le milieu du quatrième tube, au haut duquel étoit scellée la boule pleine d'air, comme le reste de ce même tube.

Usage.

IL est aisé de voir que la chaleur devoit faire descendre l'esprit-de-vin, & que le froid devoit le faire remonter, parce que l'air de la boule & d'une partie du tuyau se dilatant par la chaleur, obligeoit l'esprit-de-vin de descendre ; & en se condensant par le froid, il laissoit à l'esprit-de-vin la liberté de remonter.

Défauts.

LA construction de ce *thermomètre* est fondée sur ce principe ; que les grandes chaleurs de l'été font soutenir à l'air, renfermé dans la boule, quatre pouces de mercure de plus qu'il n'en soutient dans les grands froids de l'hiver ; mais comme ces excès de température changent suivant les pays, il s'ensuit qu'on ne pouvoit se servir de ce *thermomètre*, qu'en déterminant dans chaque pays où on l'observoit, la différence de la chaleur de l'été à celle de l'hiver, ce qui est très-difficile. Ajoutez à cela que M. Nuguet ne pare pas à l'inconvénient dont j'ai parlé dans l'article précédent, je veux dire qu'on étoit obligé, pour faire usage de



son *thermomètre*, d'avoir égard aux différentes hauteurs de l'atmosphère qui font nécessairement varier la pesanteur de l'air. Il fut aussi de la manière dont M. Nuguet remplissoit & graduoit son *thermomètre*, qu'il ne pouvoit se passer de celui de Florence, dont il se servoit comme de terme de comparaison pour marquer sur le sien le point de la congélation lorsque celui de Florence marquoit 30 degrés. Le *thermomètre* de M. Nuguet n'étoit donc pas universel, puisqu'il falloit nécessairement le comparer avec celui de Florence; & comme le degré de la congélation n'étoit pas un terme aussi fixe dans le *thermomètre* de Florence, que celui de l'eau bouillante dans le *thermomètre* de M. Amontons, il s'ensuit que le *thermomètre* de M. Nuguet avoit les défauts de celui de Florence, & ne possédoit pas la qualité la plus estimable de celui de M. Amontons. Il falloit d'ailleurs que ce *thermomètre* eût environ trois pieds de hauteur; inconvenient qui auroit suffi seul pour le faire rejeter.

La comparaison que M. de la Hire fit du *thermomètre* de M. Nuguet, avec celui de Florence, ne fut pas non plus favorable à ce premier, car il a quelquefois remarqué jusqu'à 11 degrés de différence entre l'un & l'autre; or, la présomption devoit être pour celui de Florence, dont on connoissoit la marche depuis long-temps (f).

On voit par ces détails, qu'il faut beaucoup rabattre de l'idée avantageuse que M. Nuguet s'étoit formée de son *thermomètre*. « Il est (conclut M. de la Hire) beaucoup moins sensible, beaucoup moins exact, beaucoup moins portatif, beaucoup plus « difficile à construire, & beaucoup plus composé que le *thermomètre* « ordinaire de Florence à esprit-de-vin. »

---

(f) C'est ce même *thermomètre* de Florence dont se servoit M. de la Hire, qu'on voit encore aujourd'hui à l'Observatoire. Il a été fait en 1678 par le sieur Hubin; il est rempli d'esprit-de-vin coloré & scellé hermétiquement; la boule a environ deux pouces de

diamètre, & le tube près de quatre pieds de longueur, sur une ligne à peu près de diamètre intérieur. Instrument respectable par son antiquité, & par le mérite du savant Académicien qui en faisoit usage.

*Thermomètre de Fahrenheit.*

AU *thermomètre* de M. Amontons, succéda celui de Fahrenheit; fameux Émailleur hollandois, qui profita beaucoup, dans ses recherches & ses expériences, des lumières du célèbre Boërrhave. Fahrenheit imagina qu'il falloit, pour la perfection du *thermomètre*, choisir deux termes; savoir, celui d'un certain degré de froid artificiel, & celui de l'eau bouillante, pour régler là-dessus la graduation & la marche du mercure.

Description.

\* Pl. I V,  
fig. 7.

IL prenoit donc un tube d'une grandeur convenable (1), au bout inférieur duquel il scelloit, non pas une boule, mais un cylindre de verre\*, dont la capacité intérieure devoit être à toute la capacité du tube, comme 11124 est à 670. Il parvenoit à cette justesse en remplissant d'abord le cylindre & ensuite le tube de mercure. Afin de préparer ce mercure, & de le raréfier d'une manière bien uniforme, il avoit soin de le faire bouillir longtemps dans un vase, & il n'en remplissoit le cylindre & le tube, que lorsqu'il étoit un peu refroidi. Il s'y prenoit de la manière suivante pour les remplir: il exposoit devant le feu le cylindre & le tube pour les bien sécher & les rendre fort chauds, afin d'en faire sortir l'air, il plongeoit ensuite le bout du tube ouvert dans le mercure encore chaud, & il en entroit assez par cette première immersion pour que le cylindre fût plein aux deux tiers lorsque le mercure étoit refroidi. Après cela, il mettoit de nouveau le cylindre sur le feu, il y faisoit bouillir le mercure qui y étoit entré, afin d'en faire sortir le peu d'air qui y restoit encore aussi-bien que dans le tube; il plongeoit une seconde fois le bout du tube dans le mercure chaud, & il achevoit de remplir ainsi le cylindre & une partie du tube. Un autre *thermomètre*, de la perfection duquel il étoit sûr, lui servoit à juger s'il y avoit trop ou trop peu de mercure dans celui qu'il construisoit; & après l'avoir réduit à la quantité qu'il devoit avoir, il le faisoit bouillir une seconde fois jusqu'à ce qu'il s'élevât au haut du tube, qu'il

---

(1) Essais de Physique, tome 1, page 462.

scelloit

scelloit aussitôt à la lampe ; par ce moyen il étoit sûr que le mercure & le tube étoient parfaitement vides d'air.

Il s'agissoit après cela de fixer sur ce *thermomètre*, le terme de la congélation & celui de l'eau bouillante. Fahrenheit préparoit pour cet effet un bain de glace pilée, qu'il mêloit avec du sel ammoniac ; il marquoit avec un fil, le point où le mercure s'arrêtoit lorsque ce mélange avoit acquis le plus grand degré de froid auquel il pût atteindre ; il plongeoit ensuite son *thermomètre* dans un bain d'eau bouillante, & marquoit avec un autre fil, le point où le degré de chaleur avoit fait monter le mercure. Il appliquoit son *thermomètre* sur une planche graduée, & marquoit 32 au point qui répondoit au premier fil ; c'étoit-là, selon lui, le terme de la première congélation de l'eau. Il posoit au-dessous de cette marque, & beaucoup plus bas, le 70.<sup>me</sup> degré, qui répondoit au degré de froid qui résulte du mélange de la glace pilée avec l'esprit-de-nitre ; mais il ne put jamais parvenir à faire marquer à son *thermomètre*, un degré de froid aussi excessif, car toutes ses tentatives ne pousèrent le froid artificiel qu'à 40 degrés de sa division, qui répondent au 32.<sup>me</sup> de celle du *thermomètre* de M. de Reaumur, dont je parlerai bientôt. On peut voir dans la Chimie de M. Boërrhave, de quelle façon Fahrenheit a fait ses expériences du froid artificiel.

Après avoir marqué ces degrés extrêmes de froid au-dessous du 32.<sup>me</sup> degré, il marquoit 212 au point où la chaleur de l'eau bouillante avoit fait monter le mercure, & en avançant toujours de degrés en degrés égaux entr'eux, il parvenoit au 600.<sup>me</sup> degré, qui étoit le dernier terme de son échelle.

ON voit d'abord par tous ces procédés, que ce *thermomètre* est d'une construction difficile, ce qui est un grand défaut pour un instrument d'un usage aussi universel. D'ailleurs le principe d'où Fahrenheit partoît, portoit à faux ; il croyoit que le mélange de glace & de sel ammoniac, produisoit le plus grand froid possible ; or tout le monde fait, & Fahrenheit s'en convainquit ensuite lui-même, que la glace pilée, mêlée avec l'esprit-de-nitre, produit un froid beaucoup plus considérable. Quelqu'excessif qu'il soit, les observations que M. de l'Isle a faites en Sibérie (u), nous

Défauts.

(u) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 1.



apprennent que les froids naturels qu'on éprouve dans ce pays ; surpassent de beaucoup les froids artificiels que M.<sup>s</sup> Boërrhave & Fahrenheit ont connus & éprouvés.

Le second terme d'où Fahrenheit est parti, je veux dire la chaleur de l'eau bouillante, n'est pas non plus assez fixe, pour qu'on puisse le regarder comme un terme invariable. En effet (*x*), l'eau n'est aussi chaude qu'elle peut l'être, qu'après avoir bouilli quelques instans ; & comme elle s'échauffe de plus en plus jusqu'à ce qu'elle bouille très-fort, & que ce bouillonnement arrive plus tôt ou plus tard, selon le poids actuel de l'air qui pèse sur la surface, il est évident que le degré de chaleur de l'eau que l'on fait bouillir, devient plus ou moins grand, suivant la pesanteur actuelle de l'atmosphère ; aussi Fahrenheit avoit-il bien soin de consulter la hauteur du *baromètre* avant que de marquer le terme de l'eau bouillante sur les *thermomètres* ; c'est une attention de plus qu'il faut avoir, & dont l'omission peut rendre l'instrument fort imparfait. Cette précaution empêche aussi, comme on le voit, que ces *thermomètres* soient comparables, à moins qu'on n'ait profité, pour les construire, d'un temps où le *baromètre* indiquoit une même pesanteur de l'atmosphère, ce qui est fort rare. Tous ces défauts n'empêchent pas que ce *thermomètre* ne soit encore fort en usage en Allemagne & en Hollande ; M. Musschenbroek (*y*) le préféroit même, je ne sais pourquoi, à celui de M. de Reaumur.

#### A R T I C L E V I.

##### *Thermomètre de M. de l'Isle.*

M. DE L'ISLE, savant Astronome de l'Académie des Sciences, construisit des *thermomètres* à peu près sur les mêmes principes que ceux qu'avoit suivis Fahrenheit, seulement au lieu du terme de la *congélation de l'eau*, il prenoit celui de la *température des caves de l'Observatoire* (*z*) après avoir pris celui de la *chaleur*

(*x*) Leçons de Physique, tome IV, page 400.

(*y*) Essai de Physique, tome I, page 465.

(*z*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 1.

de l'eau bouillante ; il marquoit la hauteur de l'esprit-de-vin dans ces deux différentes températures, & il divisoit cet intervalle en cent parties égales, en commençant au degré de la chaleur de l'eau bouillante. Ce fut en 1724 que M. de l'Isle fit usage, pour la première fois, de son *thermomètre*. Il s'en servit pour observer les accroissemens & les diminutions de froid pendant la grande éclipse totale de Soleil du 22 Mai de la même année (a).

Ce Savant fit en 1732, un voyage en Russie ; il ne put y transporter ses *thermomètres*, ni en construire d'autres sur les mêmes principes, faute de souterrains assez profonds pour que la température s'y conservât à peu près la même pendant toute l'année ; il trouva outre cela, trop de difficulté à régler à l'eau bouillante des *thermomètres* d'esprit-de-vin ; il se détermina donc à en construire de mercure, sur lesquels il commença sa division au terme de l'eau bouillante, comme il avoit fait à Paris dans ses *thermomètres* d'esprit-de-vin. Mais ne trouvant point de second terme aussi fixe ni aussi bien déterminé que ce premier, il imagina de prendre tous ses degrés au-dessous du point où le mercure seroit porté par l'eau bouillante, en supposant que le volume de mercure dilaté par cette chaleur, fût divisé en dix mille ou cent mille parties ; il prit ces parties pour des degrés, qui par conséquent étoient des degrés de la condensation du mercure au-dessous de l'étendue qu'il a dans l'eau bouillante. On voit bien que cette méthode donnoit des degrés inégaux dans ces différens *thermomètres*, mais toujours proportionnels, & qui pouvoient se rapporter à ceux du *thermomètre* de M. de Reaumur.

Je ferai sans doute plaisir à mes lecteurs, de décrire ici la méthode exacte que l'on doit suivre dans la construction de ce *thermomètre* ; la voici telle que M. de la Lande la publia en 1764, dans la *Connoissance des Mouvemens célestes* de cette année (b).

ON choisira un jour où le *baromètre* soit à sa hauteur moyenne, qui est environ de 28 pouces à Paris ; on prendra du mercure revivifié de cinabre pour plus grande pureté. Ayant pesé séparément

Description

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1724, page 318.

(b) Connoissance des Mouvemens célestes, année 1764, page 208.



le tuyau, on le remplira de mercure, on le pèsera de nouveau pour savoir combien il contient de mercure; on le plongera peu à peu dans l'eau bouillante, on pèsera avec grand soin tout le mercure qui sortira: si cette quantité est la cinquantième partie du mercure qui est resté dans le tuyau, on divisera 10000 par 50, & l'on aura 200 pour le degré de température au moment où l'on a rempli le tube; il en est de même de tout autre nombre. Si le mercure sorti du tube étoit la soixante-septième partie du mercure resté, on diviseroit 10000 par 67, & l'on auroit 150 pour la température du lieu, du jour, & de l'heure où l'on fait l'expérience; ainsi ayant retiré le tube de l'eau, & après avoir laissé revenir le mercure à sa hauteur naturelle, on y marquera 150, & cela suffira pour faire la graduation, car il suffira de diviser en cent cinquante parties la longueur du tuyau, comprise entre ce point & l'extrémité du tuyau.

Il faut avoir soin, pour faire un bon *thermomètre* par cette méthode, de prendre un tuyau dont le calibre soit uniforme, ou bien en mesurer les inégalités de la manière suivante: On introduira dans le tuyau une petite quantité de mercure formant un cylindre de trois à quatre lignes de longueur, on le promènera dans les différentes parties du tube; là où on verra ce petit cylindre s'étendre, on connoitra que le Tube se rétrécit, & l'on fera les degrés un peu plus longs dans cet endroit.

M. de l'Isle fit usage de son *thermomètre* pour observer le froid qu'il éprouva en Sibérie pendant le séjour qu'il y fit; on trouvera la table de ses observations à la suite de son Mémoire que j'ai cité plus haut.

Outre les grands *thermomètres* que M. de l'Isle avoit construits à Pétersbourg, il en fit aussi de petits réglés sur les mêmes principes, & qui ne différoient des grands, qu'en ce que le volume du mercure étendu par la chaleur de l'eau bouillante n'étoit divisé qu'en dix mille parties, au lieu qu'il l'étoit en cent mille dans les grands qui servoient de modèles & d'étalons pour construire les petits.

Défauts.

LE *thermomètre* de M. de l'Isle est réglé, comme celui de Fahrenheit sur le terme de l'eau bouillante, il doit donc être



sujet aux mêmes inconvéniens que ceux que j'ai fait remarquer dans ce dernier (c). A l'égard du second terme que M. de l'Isle choisit, savoir celui de la température des caves de l'Observatoire, comme il est très-rare de trouver des souterrains aussi profonds qui conservent toujours à peu près la même température, il s'ensuit qu'on ne pourroit construire les *thermomètres* de M. de l'Isle qu'à Paris, & peut-être dans quelques autres endroits où on auroit le bonheur de trouver de pareils souterrains; or c'est-là certainement un inconvénient. M. de l'Isle l'a senti lui-même, puisqu'il avoue qu'il ne trouva pas de caves en Russie qui pussent suppléer à celles de l'Observatoire de Paris. Il fut obligé, comme je l'ai dit, d'avoir recours à un autre expédient très-ingénieux, & qui remédie à l'inconvénient qu'il vouloit éviter. M. de l'Isle assure que tous les *thermomètres* qu'on a construits sur ses principes, se sont trouvés parfaitement d'accord avec ceux qu'il avoit construits lui-même. C'est certainement une forte présomption en faveur de son *thermomètre*, mais d'un autre côté je ne puis dissimuler que ce *thermomètre* n'est guère en usage, & que celui de M. de Reaumur lui a fait du tort, sans doute, parce qu'on a reconnu plus de justesse & de précision dans les principes de construction que ce Savant a suivi.

## ARTICLE VII.

*Thermomètre de M. de Reaumur.*

LE *thermomètre* de M. de Reaumur remédie parfaitement à tous les inconvéniens que j'ai relevés dans les différens *thermomètres*

(c) M. de Luc, citoyen de Genève, Correspondant de l'Académie, est parvenu à déterminer sur le *thermomètre* à mercure, une échelle naturelle des véritables degrés de chaleur égaux dans la Nature, inégaux dans l'étendue de leurs divisions; mais pour avoir dans cette échelle un terme fixe comme celui de l'eau bouillante, il falloit connoître l'influence du poids de l'air sur ce terme de l'ébullition: pour cet effet, M. de Luc s'est transporté dans les derniers

jours de Septembre 1770, sur une montagne élevée de 1380 toises au-dessus du lac de Genève, il a reconnu, en comparant vingt-cinq expériences, depuis 28 pouces 5 lignes, jusqu'à 19 pouces 7 lignes, que les différences de chaleur de l'eau bouillante, ne sont pas proportionnelles aux différences de poids de l'air, mais qu'elles suivent une toute autre loi, qu'il fait connoître dans un Ouvrage qui vient de paroître.

dont j'ai parlé jusqu'à présent, & il réunit tous les avantages qu'on desiroit dans cet instrument ; car en suivant de point en point ce que ce sage Physicien prescrit dans les deux Mémoires qu'il a donnés sur cette matière (d), on peut en tout temps & en tout lieu construire des *thermomètres* dont les marches soient comparables entr'elles, dont les degrés soient relatifs à des termes de froid & de chaud bien fixes & bien connus ; des *thermomètres* qu'on observe immédiatement & sans aucune déduction, & qui soient applicables à toutes les épreuves qui sont du ressort de cet instrument. Je vais essayer de faire voir, d'après les deux Mémoires de M. de Reaumur auxquels je renvoie, comment cet exact Physicien a rempli toutes ces vues. Je ne puis rien faire de mieux que de prendre pour modèle l'analyse qu'en a faite M. l'abbé Nollet (e). Ce digne Élève de M. de Reaumur, avec lequel il a travaillé fort long-temps, étoit plus capable que tout autre de nous bien instruire sur tous les procédés de son habile maître.

Principes de  
construction.

LE premier objet que se proposa M. de Reaumur, ce fut de chercher un point fixe qui fût plus aisé à déterminer que tous ceux auxquels on s'en étoit tenu auparavant. Il commença donc la graduation de ses *thermomètres* au degré de froid qui fait geler l'eau commune, & qui suffit à peine pour empêcher de fondre la glace que l'on tient dans un lieu où il ne gèle pas. M.<sup>rs</sup> de Reaumur & Nollet ont reconnu ensuite qu'il étoit plus commode & plus sûr de prendre ce degré dans de la glace pilée qui commence à se fondre. L'expérience a appris à ces Savans que la glace pilée qu'on tient dans un baquet en suffisante quantité, retient la liqueur du *thermomètre* au même point, jusqu'à ce qu'il y en ait une grande quantité, comme le tiers ou la moitié, tournée en eau ; au lieu que les degrés de froid qu'acquièrent les congelations artificielles varient beaucoup & peuvent produire de grandes erreurs. On voit bien, sans que je le fasse remarquer, que ce terme est

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1730, page 452. — 1731, page 250.

(e) Leçons de Physique, tome IV, page 398. — Art des expériences, tome III, page 146.



beaucoup plus fixe que ceux de l'eau bouillante ou de la température des souterrains. On peut aussi le retrouver aisément partout, car il y a apparence que le premier terme de la congélation est précisément le même dans tous les climats. M. Bouguer étant à Quito, c'est-à-dire sous la Ligne, plongea la boule d'un *thermomètre* de M. de Reaumur dans la neige, dont les montagnes de ce pays sont toujours couvertes, & il vit descendre la liqueur au point de la congélation, tel qu'il avoit été marqué en France (f).

Un second objet auquel on n'avoit point fait attention, c'est de déterminer le rapport qui se trouve entre la capacité de la boule & celle du tuyau. M. de Reaumur employoit pour cela des procédés fort ingénieux, dont il faut apprendre le détail par la lecture même de son premier Mémoire. Cette proportion étant trouvée, M. de Reaumur divise le tube de manière que chaque portion de sa capacité peut contenir tout juste  $\frac{1}{1000}$ <sup>me</sup> partie de la liqueur qui occupe la boule & environ un quart du tuyau, de sorte qu'ayant fait prendre à cette liqueur le froid de la glace, il marque zéro à l'endroit où elle s'arrête, & compte au-dessous de ce terme le degré de condensation, & au-dessus, ceux de dilatation. Quand la liqueur en s'échauffant monte dans le tube de 5 ou 6 degrés au-dessus de zéro, *terme de la glace ou de la congélation de l'eau*, cela signifie donc que son volume, qui n'étoit que de 1000 parties, devient égal à 1005 ou 1006 de ces mêmes parties; & quand au contraire la liqueur en se refroidissant s'abaisse au-dessous de ce terme, on fait, par le nombre de degrés qu'elle parcourt en descendant, que son volume est diminué de tant de millièmes. Je mets ici sous les yeux \* la figure des différentes formes qu'on a données à ce *thermomètre*, selon les usages auxquels on le destine; la *figure 8* représente le grand *thermomètre* tel que M. de Reaumur le construisit d'abord; ce même *thermomètre* est représenté dans la *figure 9*, réduit à une plus petite échelle, mais qui est toujours proportionnelle à la grande; la planche du *thermomètre* de la *figure 10* est pliante, afin que l'on puisse plonger le tube dans les liqueurs; celui de la *figure 11* est destiné au

\*Pl. v, fig. 8,  
9, 10 & 11.

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1745, page 230.



même usage, il est enfermé dans un gros tube de verre, ce qui le rend moins sensible que le précédent.

Si deux de ces *thermomètres* sont faits avec des boules & des tubes dont les capacités ne soient pas de part & d'autre dans des rapports semblables, que le tube de l'un, par exemple, soit à la boule, comme 100 est à 1000, ou comme 1 est à 10, & que la proportion de l'autre soit comme 150 à 1000, ou comme  $1\frac{1}{2}$  à 10, tout ce qu'il en arrivera, c'est que l'échelle de celui-ci aura les degrés plus petits & en plus grand nombre des millièmes de la capacité qui est au-dessous de zéro, & c'est ce qui caractérise principalement le *thermomètre* de M. de Reaumur, & ce qui le fait différer essentiellement de ceux dont la graduation du tuyau, ne donnent aucune idée distincte de l'action de la chaleur, puisque la dilatation de la liqueur qui en est l'effet, n'y est pas mesurée par des quantités égales ou proportionnelles. Il étoit donc naturel de chercher à établir cette proportion sur la dilatabilité de la liqueur, puisque c'est de cette propriété qu'elle a de se dilater, que dépend l'usage de l'instrument.

Mais il se trouvoit bien des obstacles à lever, pour que l'expérience répondît parfaitement à cette idée tout-à-fait ingénieuse. On fait que les liqueurs n'ont pas toutes le même degré de dilatabilité; & si deux *thermomètres* construits d'ailleurs suivant les principes de M. de Reaumur, différoient seulement par plus ou moins de dilatabilité dans les liqueurs, les degrés correspondans ne pourroient plus exprimer des quantités semblables de froid & de chaud; l'un des deux, par exemple, marquerait la chaleur animale par 32 degrés au-dessus du terme de la glace; & l'autre exprimerait par le même nombre de degrés, une chaleur qui seroit à coup sûr plus forte ou plus foible.

Il falloit donc convenir d'une liqueur dont le degré de dilatabilité fût déterminé, & qu'on pût aisément se procurer par-tout. Il est certain que la liqueur la plus dilatable, seroit la plus propre à faire des *thermomètres* bien sensibles, mais souvent on a de la peine à en trouver de telle, & M. de Reaumur vouloit que son

*thermomètre*



*thermomètre* pût se faire en tout temps, en tous lieux & à peu de frais; il s'est donc un peu relâché sur la grande dilatabilité, & au lieu d'employer un esprit-de-vin parfaitement rectifié, il en choisit un qu'il affoiblit avec un quart d'eau. Cette liqueur, à la vérité, fait un peu moins de chemin dans le tube du *thermomètre*, que n'en feroit l'esprit-de-vin plus pur; mais elle a sur lui un avantage considérable, c'est qu'elle souffre un plus grand degré de chaleur avant de bouillir; ce qui fait qu'on risque moins de casser le *thermomètre* en le plongeant dans l'eau bouillante ou prête à bouillir.

Il faut voir dans le Mémoire même de M. de Reaumur, quelles règles on doit suivre pour cet affoiblissement de l'esprit-de-vin: on y trouvera des moyens sûrs pour connoître si ce mélange a atteint précisément le degré de dilatabilité; & en suivant de point en point ses procédés, on verra toujours que le degré de l'eau bouillante est 80 (g); celui de la chaleur animale, de 32  $\frac{1}{2}$ ; celui des souterrains très-profonds, comme les caves de l'Observatoire, de 10  $\frac{1}{4}$ ; celui de sel commun mêlé avec la glace, de 15 au-dessous du terme de la congélation.

Je n'entre point ici dans le détail des différentes manipulations qu'exigeoit & que pratiquoit M. de Reaumur pour la construction de son *thermomètre*; on en trouvera les détails dans le Mémoire de ce savant Académicien, que j'ai cité plus haut, & dans le dernier ouvrage que M. l'abbé Nollet a donné au Public, sous le titre de l'*Art des Expériences* (h). On peut suivre, sans craindre de se tromper, les avis de ce célèbre Professeur.

LE seul reproche raisonnable qu'on ait fait aux *thermomètres* de M. de Reaumur lorsqu'ils commencèrent à paroître, c'est qu'étant beaucoup plus grands que ceux de Florence, ils en étoient moins faciles à transporter & moins propres à suivre les

Réponse  
aux objections.

(g) M. de Reaumur s'étoit servi, pour faire l'épreuve de l'eau bouillante, d'un *thermomètre* dont l'extrémité supérieure du tube étoit ouvert; mais depuis qu'on a répété cette expérience avec un tube fermé hermétiquement, on a reconnu que le terme de l'eau

bouillante devoit être fixé à 105, & même à 108 degrés, en supposant, avec M. de Reaumur, 10 degrés  $\frac{1}{4}$  pour la température des caves de l'Observatoire.

(h) Tome III, pages 145 & suiv.



changemens qui arrivent quelquefois assez subitement à la température de l'air, car la boule en étant fort grosse, il falloit nécessairement plus de temps pour que l'action du chaud & du froid se fit sentir jusqu'au centre dans la totalité de la liqueur. M. de Reaumur remédia d'abord à cet inconvénient, en faisant en sorte que les boules, sans rien perdre de leur capacité, fussent aplaties; mais il reconnut bientôt qu'on pouvoit diminuer la longueur des *thermomètres* autant qu'on le voudroit, pourvu qu'ils fussent réglés sur les grands: aussi tous ceux qu'on fait à présent n'ont guère plus d'un pied de longueur avec une boule grosse comme une cerise. J'en ai vu de beaucoup plus petits & qui entrent dans des étuis à cure-dents; mais M. l'abbé Nollet remarque fort judicieusement, que comme il n'étoit pas raisonnable de rejeter les premiers *thermomètres* de M. de Reaumur, par la seule raison que les yeux n'étoient pas accoutumés à voir ces sortes d'instrumens de quatre ou cinq pieds de hauteur, il est plus que puérile aussi de vouloir qu'ils puissent se porter dans la poche.

On fit encore une autre objection par rapport à la liqueur dont M. de Reaumur se servoit; on disoit, d'après M. Halley, cité par M. Musschenbroek (*i*), que l'esprit-de-vin, par succession de temps, perdoit une partie de sa dilatabilité. « Je puis répondre, » dit M. l'abbé Nollet (*k*), que cet effet n'a point lieu au bout de » trente-cinq ans; car je garde avec soin un grand *thermomètre* que » j'ai construit avec M. de Reaumur en 1732, & que je remets » de temps en temps à l'épreuve de la glace; la liqueur revient » toujours au terme de la congélation, & le froid artificiel produit » par un mélange de trois parties de glace pilée avec un peu plus » d'une partie de sel marin, la ramène aussi à 15 degrés au-dessous du terme précédent. »

Le seul inconvénient de l'esprit-de-vin, c'est d'être extrêmement dilatable, & par conséquent de ne pouvoir servir dans les expériences qui exigent qu'on plonge le *thermomètre* dans les matières fort chaudes; on y supplée alors en remplissant ces *ther-*

(i) Essai de Physique, tome I, page 561.

(k) Art des Expériences, tome III, page 186.



*monètres* de mercure avec les précautions qu'indique M. l'abbé Nollet dans l'Ouvrage que je viens de citer (1).

M. de Reaumur répond encore à une difficulté, car il les a prévu toutes. On fait que l'eau exposée l'hiver à un air qui a certains degrés de froid, gèle; exposée d'autres jours d'hiver à un air qui a un plus grand degré de froid, ne gèle pas: il y a plus, le dégel commence souvent, la glace commence à se fondre, quoique le *thermomètre* marque un degré de froid beaucoup plus grand que celui qu'il marquoit lorsque la glace s'est formée (m). Tout cela sembleroit donner atteinte à la précision que M. de Reaumur a cru trouver dans le terme de la congélation de l'eau. Notre savant Académicien, après avoir expliqué ces faits, rapporte une expérience qui est sans réplique; c'est qu'il a fait des glaces en différentes saisons de l'année, dans des jours sereins & dans des jours pluvieux, pendant que différens vents souffloient, & ces glaces ont toujours fait descendre le *thermomètre* au terme marqué pour la congélation artificielle, savoir, au 15.<sup>me</sup> degré au-dessous du terme de la congélation.

Le verre est lui-même susceptible de dilatation & de condensation; cet effet est bien sensible, car on voit que le froid fait monter la liqueur dans les premiers momens, & que le chaud la fait descendre; effet que j'expliquerai en son lieu. M. de Reaumur a poussé l'exactitude jusqu'à vouloir déterminer dans quelles bornes cet effet, qui ne pouvoit être considérable, étoit renfermé, & il a trouvé que la diminution de la capacité de la boule par le froid, ou son augmentation par le chaud, n'alloit qu'à faire monter ou descendre la liqueur dans le tube de la  $\frac{1}{1200}$ .<sup>me</sup> partie de son volume total, ce qui peut bien être négligé par les plus scrupuleux, dit M. de Fontenelle.

Une dernière circonstance que M. de Reaumur examine, c'est de savoir si l'espace qu'on laisse dans le tube, & que la liqueur parcourt dans ses différentes variations, doit être vide, c'est-à-dire,

(1) Art des Expériences, tome III, page 180.

(m) Je donnerai l'explication de tous ces faits dans le IV.<sup>e</sup> Livre de cet Ouvrage.



plein d'un air très-raréfié, ou s'il faut y laisser de l'air ordinaire. Il est certain qu'il y a avantage & inconvénient de part & d'autre. Si l'air est très-raréfié, le jeu de la liqueur sera plus libre dans le tuyau; mais aussi l'air contenu dans l'esprit-de-vin s'en dégagera aisément n'étant pas pressé, il enlèvera avec lui les parties les plus subtiles de l'esprit, & en changera la qualité: si l'air du haut du tuyau est de l'air ordinaire, la qualité de l'esprit-de-vin ne changera pas; mais cet air se raréfiera par la chaleur aussi-bien que l'esprit-de-vin, & repoussera en en-bas, cet esprit qui tendoit à se dilater. Dans cet embarras, M. de Reaumur prend le parti que la prudence conseille en pareil cas, & que l'expérience lui a démontré être le plus sage (*n*), c'est de laisser un peu d'air dans le tube. Il faut voir à ce sujet le Mémoire que je cite, & qui est plein de recherches curieuses & intéressantes.

Le hasard a fourni une observation à M. l'abbé Nollet (*o*), qui confirme la nécessité de laisser un peu d'air dans la partie du tube qui est vide de liqueur. On fait que l'esprit-de-vin est naturellement de couleur blanche, c'est pourquoi on a soin de le colorer pour le rendre sensible dans les tubes des *thermomètres*. On se sert pour cela d'*orseille* (*p*), qui a la propriété de teindre en rouge lorsqu'elle est préparée avec la chaux & l'urine. On la préfère au bois de *Bresil*, dont la teinture s'attache au verre, & à l'*orcanette* (*q*), qui perd son éclat & sa transparence dans l'esprit-de-vin mêlé d'eau. Mais l'*orseille* a un autre défaut qui n'est pas moins considérable, c'est de se décolorer au bout de quelques années. On crut d'abord que la liqueur avoit déposé peu à peu la matière dont on s'étoit servi pour la teindre; mais un petit accident, un *thermomètre* cassé, apprit à M. l'abbé Nollet que cette teinture ne perd sa couleur que lorsqu'elle n'a point de communication avec l'air extérieur, & qu'elle la reprend parfai-

(*n*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1731, page 250.

(*o*) Ibid. Année 1742, page 216.

(*p*) L'*orseille* est une espèce de *mouffe* ou de *lichen*, qui croît sur les

rochers. La plus belle vient des Canaries ou des îles du Cap-vert.

(*q*) L'*orcanette* est une espèce de *buglose* qui croît dans le Languedoc & la Provence aux lieux sablonneux, sa racine sert à teindre en rouge.



tément lorsque cette communication lui est rendue. J'ai souvent répété cette expérience sur de petites ampoules que j'avois remplies d'esprit-de-vin coloré, & scellées à la lampe, & j'ai toujours vu la liqueur, entièrement décolorée, reprendre sa première couleur en moins d'une minute lorsque, rompant le bout de l'ampoule, je faisois communiquer l'air avec la liqueur; je la scellois de nouveau, & la liqueur se décoloroit peu de temps après. Cette observation prouve évidemment, que la décoloration n'est point occasionnée par le dépôt de la matière colorante.

Il paroît, par les expériences de M. l'abbé Nollet, que l'eau qu'on mêle avec l'esprit-de-vin, contribue beaucoup à la décoloration de la liqueur, car l'esprit-de-vin rectifié & pur, ne se décolore pas. Quant à la manière dont l'air agit pour faire renaître cette couleur, M. l'abbé Nollet prouve que ce n'est ni comme pesant, ni comme élastique; mais comme fluide, qui, par la ténuité ou la figure de ses parties, s'insinue dans la teinture décolorée, & qui rétablit, par sa présence ou par celle de quelqu'autre matière dont il n'est que le véhicule, une sorte de disposition qui s'étoit perdue peu à peu. Notre habile Physicien indique en même temps le moyen de remédier à cet inconvénient. On le prévient, si on a soin, comme le prescrit M. de Reaumur, de laisser un peu d'air dans la partie vide du tube; on pourra aussi mêler avec la liqueur un peu d'esprit volatil - urinaire; ce qu'il en faut pour cet effet, n'est point capable d'en changer le degré de dilatabilité.

#### A R T I C L E V I I I.

##### *Thermomètre de M. Passément & de M. l'abbé Soumille.*

ON ne pensa plus, depuis la belle découverte de M. de Reaumur, à chercher une nouvelle construction de *thermomètre*, parce qu'on reconnut aisément qu'il n'étoit pas possible d'en trouver une plus parfaite que celle dont cet ingénieux Académicien étoit l'auteur. Les autres *thermomètres* qui ont paru depuis, ont tous été faits sur les mêmes principes; on a seulement essayé de les rendre plus sensibles, en donnant plus d'espace aux degrés que la liqueur



devoit parcourir. Tels sont les *thermomètres* de M. Passément & de M. l'abbé Soumille, dont je vais dire un mot.

Thermomètre  
de  
M. Passément.

Feu M. Passément, Ingénieur du Roi, fort connu, eut l'honneur de présenter à Sa Majesté en 1755, un *thermomètre* qui devoit servir de pendant à un nouveau *baromètre* de son invention, dont je parlerai dans le chapitre suivant. Ce *thermomètre* avoit douze pieds de hauteur, chaque degré avoit plus de deux pouces de longueur. J'en ai vu un dans son laboratoire qui n'étoit pas aussi grand que celui-ci, mais qui étoit construit sur les mêmes principes. Il étoit composé de deux boules & de deux tubes à peu près comme le *baromètre* double de M. Hughens. Le premier tube & la moitié des deux boules étoient remplis de mercure, une partie du second tube & l'autre moitié de la seconde boule, contenoient de l'esprit-de-vin coloré, de manière que la pesanteur spécifique de ces deux liqueurs fussent dans une certaine proportion.

Voilà tout ce que j'ai pu apprendre de particulier au sujet de ces *thermomètres*. L'auteur n'en a jamais donné de descriptions, il s'est contenté de les annoncer dans un petit ouvrage qui contient la description & l'annonce de différens instrumens de Mathématique & de Physique inventés ou perfectionnés par cet habile Artiste que le Public regrette aujourd'hui (r). Au reste, ces *thermomètres*, vu leur extrême longueur, figureront mieux dans le cabinet d'un Curieux que dans le laboratoire d'un Physicien.

Thermomètre  
de M. l'abbé  
Soumille,  
connu sous le  
nom de  
*thermomètre royal*.

IL en faut dire autant de celui que M. l'abbé Soumille, Correspondant de l'Académie royale des Sciences, présenta à cette savante Compagnie en 1770. La description que je vais en donner, est tirée du rapport qu'en firent à l'Académie M.<sup>rs</sup> Duhamel & Nollet qui avoient été nommés Commissaires pour l'examiner. M. de Fouchy, Secrétaire de l'Académie, a bien voulu me communiquer ce rapport (s), & M. l'abbé Nollet a eu la complaisance de me donner quelques éclaircissemens sur la marche particulière de ce *thermomètre*.

(r) Description & usage des Instrumens, page 69.

(s) Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 20 Janvier 1770.



M. l'abbé Soumille lui donne le nom de *Thermomètre royal*. Il est construit sur les principes de M. de Reaumur, mais l'auteur pour diminuer la grosseur de la boule, la longueur du tube, & avoir cependant des degrés d'une grande étendue, en a mis quatre au lieu d'un seul sur la même planche, qui n'a guère que 20 pouces de hauteur. Le premier dans un lieu où il ne gèle pas, est entièrement plein de liqueur, & son tube est terminé en haut par une boule creuse, plus petite que celle d'en bas; la boule d'en haut est surmontée par un petit bout de tube qui se scelle après coup: cette boule est destinée à recevoir le trop plein, lorsque l'instrument est dans un lieu plus chaud; l'échelle par en haut commence au terme de la glace, & la liqueur en descendant à mesure que le froid augmente, parcourt vingt divisions dont chacune a environ un pouce de longueur, avec une subdivision par minutes marquées de cinq en cinq.

La liqueur du second ne commence à sortir de la boule pour monter dans le tube, que quand il cesse de faire assez froid pour geler l'eau commune dans le lieu où il est; alors elle marque en montant les degrés de chaleur jusqu'au 20.<sup>me</sup> sur une échelle dont les divisions sont à peu près de la même grandeur, & subdivisée comme la précédente.

Si la chaleur augmente au-delà de 20 degrés, la liqueur de ce second *thermomètre*, qui ne peut plus se contenir dans le tube, se décharge dans la boule creusée d'en haut, & alors celle du troisième sort de la boule d'en bas, & peut parcourir en montant encore 20 degrés jusqu'au 40.<sup>me</sup>

Après celui-ci, le quatrième marque jusqu'au 60.<sup>me</sup> degré; & si on en ajoutoit un cinquième, on voit bien que le *thermomètre* de M. l'abbé Soumille marqueroit jusqu'au terme de l'eau bouillante, comme celui de M. de Reaumur\*.

Quant à la marche de la liqueur dans ces différens tubes, voici de quelle manière M. l'abbé Soumille s'y prend: il remplit le tube A & la boule d'en-bas de liqueur, il le met à la glace & marque le terme de la congélation à 0. Il est évident que s'il gèle plus fort, la liqueur marquera les degrés en descendant, &

\* Pl. VI,  
fig. 12.



que quand il nē gèle pas, la liqueur montera au-dessus de 0 dans la boule *a*; alors ce tube aura fait toute sa fonction.

L'auteur prend un autre tube *B* semblable qu'il met à la glace; il ne l'emplit que jusqu'au collet de la boule d'en bas, afin que le 0 qui marque le terme de la congélation se trouve en cet endroit. On voit bien que la liqueur de celui-ci ne commencera à monter au-dessus de 0 que quand celle de *A* excédera le même terme qui est en haut; & si *B* comporte 20 degrés, après cette marche, la liqueur se cachera dans la boule *b*, & le second *thermomètre* aura fait son service.

Pendant cette marche, un troisième *C* réglé à la glace, pour n'avoir de la liqueur que jusqu'en *gl*, s'acheminera jusqu'à 2, qui est au col de la boule, & si la chaleur le fait monter d'un degré, ce degré sera 21. Il en est de même du quatrième tube, & de tous ceux qu'on pourroit ajouter.

L'avantage de ce *thermomètre*, est d'avoir les degrés fort grands; & d'être par conséquent fort sensible dans les variations. On s'est contenté jusqu'à présent d'avoir des degrés de 5 ou 6 lignes & même de moins, car dans les *thermomètres* portatifs dont l'échelle a environ 10 pouces, si cette longueur est partagée en 60 degrés, savoir, 15 au-dessous & 45 au-dessus du terme de la glace, chaque degré se trouve avoir deux lignes, qu'on peut encore très-aisément subdiviser par estimation en demi & en quart: or je crois qu'on aimera mieux s'en tenir à ceux-ci, d'autant plus que M.<sup>rs</sup> les Commissaires ne répondent pas de la justesse du *thermomètre royal*.

Au reste, ce n'est point aux Physiciens ni aux Chimistes que l'auteur offre son *thermomètre*, mais aux Curieux qui sont bien aises d'apercevoir de loin les moindres changemens qui arrivent à la température de leur appartement: or en cela, disent M.<sup>rs</sup> Duhamel & Nollet, M. l'abbé Soumille a rempli son objet d'une manière sûre & ingénieuse.

#### ARTICLE IX.

##### *Autres Thermomètres.*

OUTRE les *thermomètres* que je viens de décrire, il y en a encore plusieurs autres dont on a fait usage, & que le lecteur ne  
fera



fera pas fâché de connoître. Je vais tâcher d'en donner une idée succincte, ce que j'en dirai est tiré en grande partie des porte-feuilles de M. de l'Isle, que l'on conserve au Dépôt de la Marine; on a bien voulu me les communiquer, à la recommandation de M. de la Lande.

## I.

*Petits Thermomètres de Fahrenheit.*

J'AI parlé plus haut du grand *thermomètre* de Fahrenheit, cet artiste en construisit encore deux autres, à peu-près sur les mêmes principes, seulement il leur donnoit moins de longueur pour les rendre plus commodes & plus portatifs; il les remplissoit d'esprit-de-vin, & il en divisoit l'échelle, de manière que les degrés étoient toujours correspondans à ceux de ses grands *thermomètres* remplis de mercure: On peut en voir la description dans les *Transactions philosophiques* (1). Le premier de ces deux petits *thermomètres* s'appeloit le *moyen* ou l'*ancien petit*; & on nommoit le second le *plus petit* ou le *nouveau petit*. Ce dernier ne différoit pas beaucoup de celui de M. de la Hire ou de Florence.

M. Musschenbroek avoit fait quelques légers changemens au *thermomètre* de Fahrenheit, dont il rend compte au commencement de ses *Observations météorologiques*, faites à Utrecht pendant l'année 1728 (2).

## I I.

*Thermomètre de Barnsdorf ou de Lange.*

M. DANIEL-GABRIEL FAHRENHEIT, natif de Dantzick, avoit séjourné pendant quelque temps à Berlin, où il avoit pris des leçons de Mathématique de M. Barnsdorf, célèbre Professeur de cette ville. Fahrenheit par reconnoissance, communiqua à son Professeur la manière de construire des *thermomètres correspondans*,

(1) *Transact. Philos.* n.° 382, pages 78 & suiv. imprimé à Londres en 1724.—Voyez aussi les *Actes des Savans de Léipsick*, Août 1714, page 380.

(2) *Traité de Physique expérimentale*, publiés à Leyde en 1729, page 679.

## I V.

*Thermomètre de M. Prins.*

CE *thermomètre* construit avec du mercure, ne diffère presque pas de celui de Fahrenheit, à qui M. Prins a succédé à Amsterdam; ainsi je me dispenserai d'en parler plus au long.

## V.

*Thermomètre de M. Poleni.*

M. le MARQUIS POLENI a publié dans les *Transactions philosophiques* (a), des Observations météorologiques faites avec un *thermomètre* construit à la manière de M. Amontons; mais les nombres de sa division sont bien différens, puisque, comme nous l'avons remarqué, 2 degrés du *thermomètre* de M. Amontons, répondent à 10 degrés de celui de M. de Reaumur; au lieu que dans la division du *thermomètre* de M. Poleni,  $1\frac{3}{4}$  degré équivaut à 10 degrés de celui de M. de Reaumur, le terme de la congélation y étant marqué à  $47\frac{1}{2}$ , & celui des caves de l'Observatoire à  $49\frac{1}{4}$  degrés. Je me suis contenté de faire graver ce *thermomètre* parmi ceux dont je donne la comparaison dans la planche VII, n.º 3.

## V I.

*Thermomètre de Crucquius.*

M. CRUCQUIUS a fait en Hollande des Observations météorologiques avec un *thermomètre* à air (b), dont tout le volume de la liqueur étoit réduit à 1070 dans l'eau congelante, & à 1630 dans l'eau bouillante. Les 440 degrés compris entre ces deux termes, répondent donc à 80 degrés du *thermomètre* de M. de Reaumur, ce qui établit le rapport de ces deux *thermomètres* comme 11 est à 2\*.

\* Pl. VII,  
n.º 4.

## V I I.

*Thermomètre de Newton.*

M. NEWTON avoit imaginé aussi un *thermomètre* (c) dont

(a) *Transact. philosoph. n.º 421, page 205.*

(b) *Ibid. n.º 381, page 4.*

(c) *Ibid. n.º 270, page 824.*

l'échelle commençoit au terme de la congélation, & l'espace compris entre ce terme & celui de l'eau bouillante étoit divisé en trente-deux parties, lesquelles pouvoient être encore divisées à volonté suivant leur largeur. Ainsi les degrés du *thermomètre* de M. Newton sont à ceux du *thermomètre* de M. de Reaumur comme 2 est à 5 \*.

\* Pl. VII,  
n.° 8.

VIII.

*Thermomètre de Fowler.*

ON n'a jamais fait usage de ce *thermomètre* que dans les étuves & les serres chaudes pour régler les degrés respectifs de chaleur que les Plantes étrangères demandent pour conserver leur vigueur. M. Fowler qui le construisoit en Angleterre, marquoit zéro au point où la liqueur se soutenoit lorsqu'il ne faisoit ni froid ni chaud, c'est-à-dire lorsque l'air étoit tempéré; il partoit de ce point pour marquer au-dessus & au-dessous les degrés de chaleur & de froid dans l'air naturel: 16 degrés de ce *thermomètre* répondent à environ 15 degrés de celui de M. de Reaumur \*.

\* Pl. VII,  
n.° 10.

IX.

*Thermomètre de Hales.*

LE docteur Hales, fort connu par son excellente & curieuse *Statique des Végétaux*, avoit imaginé, pour faire ses expériences, un *thermomètre* dont l'échelle commençoit au terme de la congélation: il plongeoit ensuite la boule de son *thermomètre* dans un vase plein d'eau chaude, il jetoit de la cire dans cette eau, lorsque cette cire qui se fondoit d'abord & qui fumageoit, commençoit à se coaguler, il écrivoit 100 au point où l'esprit-de-vin se trouvoit alors arrêté, & il divisoit cette longueur en cent parties ou en 100 degrés; ainsi 13 degrés de ce *thermomètre* en valent à peu près 8 de celui de M. de Reaumur \*.

\* Pl. VII,  
n.° 12.

X.

*Thermomètre d'Édimbourg.*

LE premier terme, ou celui de la congélation, étoit marqué sur ce *thermomètre* à  $8 \frac{2}{10}$  degrés; & le second terme, qui étoit



celui de la chaleur humaine, y étoit désigné par  $22 \frac{2}{10}$  degrés. On divisoit l'espace compris entre ces deux termes, par pouces & par dixièmes de pouce; l'échelle renfermoit donc 140 degrés qui répondent à 32 degrés du *thermomètre* de M. de Reaumur. Ainsi ces deux *thermomètres* sont entre eux dans le rapport de

\* Pl. VII, 35 à 8\*.  
n.° 14.

## X I.

*Thermomètre de Fricke.*

M. FRICKE, Mathématicien aulique de Volfembutel, a fait dans cette ville, pendant plusieurs années, des Observations météorologiques avec un *thermomètre* de sa composition, dont le zéro de l'échelle répond à 128 degrés du petit *thermomètre* de M. de l'Isle, & à 12 degrés de celui de M. de Reaumur. Le point de la congélation y est marqué à 33 degrés. Le rapport des *thermomètres* de M.<sup>rs</sup> Fricke & de Reaumur est comme 9 est à 4. Il ne m'a pas été possible de me procurer des connoissances plus détaillées sur la construction de ce *thermomètre*.

## X I I.

*Thermomètre universel de Mikely.*

M. MIKELY DE CREST, natif de Luques, publia en 1741, une petite Dissertation (*d*), dans laquelle il donne la description d'un *thermomètre* qu'il appelle *universel*, parce qu'il place sur la planche de ce *thermomètre*; trois échelles à côté de la sienne pour faire voir le rapport qu'elle a avec les *thermomètres* de M.<sup>rs</sup> Fahrenheit, de l'Isle & de Reaumur. Le *thermomètre* de M. Mikely est construit à peu près sur les principes qui ont servi de fondement à ceux de M.<sup>rs</sup> de l'Isle & de Reaumur. Les points fixes d'où il part sont ceux de l'eau bouillante & de la température des caves de l'Observatoire royal de Paris; il préfère ce dernier terme à celui de la congélation que M. de Reaumur a choisi, parce qu'il le croit plus fixe. Il assure même que l'on retrouvera dans tous les pays du monde le degré de la température des caves de

---

(*d*) Description d'un Thermomètre universel. Paris, 1741.

l'Observatoire, en supposant une profondeur à peu près égale à celle de ces caves où l'on puisse faire les expériences; & il attribue cette uniformité de chaleur à un feu central, ou à un degré constant de chaleur que la Terre a reçu du Soleil depuis qu'elle tourne autour de cet Astre.

Faisant attention cependant qu'il est rare de trouver des souterrains aussi profonds que sont ceux des caves de l'Observatoire, il propose de régler les *thermomètres* qu'on voudra construire selon la méthode, en les plongeant dans un vase plein d'eau avec un de ces *thermomètres*, qu'il appelle à *grands points*, parce que les quarts de degré y sont marqués, lequel aura été réglé dans les caves de l'Observatoire. Il sera aisé de faire prendre à l'eau où l'on aura plongé ces différens *thermomètres* la température des caves, & l'on marquera sur le *thermomètre* qu'on veut régler, le point où la liqueur se trouvera alors fixée. Qu'il me soit permis d'observer que le terme de l'eau chaude ou bouillante étant fort incertain pour plusieurs raisons que j'ai exposées plus haut, les *thermomètres* réglés de la façon que le prescrit M. Mikely, ne seront rien moins que justes, puisque leur construction sera fondée sur deux points assez équivoques, celui de l'eau bouillante, & celui de l'eau échauffée jusqu'à la température des caves de l'Observatoire. M. Mikely veut qu'on se serve d'esprit-de-vin pour remplir les *thermomètres*, il donne l'exclusion au mercure pour des raisons qui ne me paroissent pas concluantes.

Au lieu que M. de Reaumur commence la graduation de son échelle au point de la congélation, M. Mikely commence la graduation de la sienne au terme de la température des caves de l'Observatoire, qu'il marque par zéro; il divise en cent parties l'espace compris entre ce point & celui de l'eau bouillante, ce qui rend les degrés à peu près équivalens à ceux de M. de Reaumur; car, par la comparaison qui en a été faite, on a trouvé que les 100 degrés du *thermomètre* de M. Mikely, répondoient à 105 de la graduation de M. de Reaumur, ce qui établit entre ces deux *thermomètres* le rapport de 20 à 21. M. Mikely divise de même en cent parties la portion de l'échelle qui est au-dessous du tempéré, & qui indique le froid. Il compte, comme M. de

Reaumur ;  $10 \frac{1}{4}$  degrés depuis le tempéré jusqu'au terme de la congélation ; ainsi  $10 \frac{1}{4}$  degrés de son *thermomètre* répondent à zéro de celui de M. de Reaumur ; ou plutôt, à cause du rapport de 20 à 21 que nous avons déterminé plus haut, il faudra compter  $9 \frac{1}{4}$  degrés du *thermomètre* de M. Mikely au-dessous du tempéré ; lorsque celui de M. de Reaumur se trouvera au terme de la congélation. C'est sur ce principe que j'ai réglé l'échelle de comparaison de ces deux *thermomètres*. M. Mikely, comme je l'ai dit, plaçoit à côté de son échelle, celles de Fahrenheit, de M. de l'Isle & de M. de Reaumur. Le rapport de sa graduation avec celle de Fahrenheit est comme 5 à 8 ; & avec celle de M. de l'Isle, comme 2 est à 3.

## X I I I.

*Thermomètre de Celsius.*

M. CELSIUS, Professeur d'Astronomie à Upsal, & l'un des Savans qui firent en 1736 le Voyage au Pôle, pour déterminer la Figure de la Terre, a communiqué aux Physiciens de Suède un *thermomètre* de son invention dont j'ignore la construction ; j'ai lieu de croire cependant qu'elle n'est pas fort différente de celle de M. de Reaumur, si j'en juge par les Tables des Observations météorologiques que M. Wargentini fait à Stockolm avec ce *thermomètre*, & qu'il a eu la bonté de me communiquer. Comme on se sert ordinairement de ce *thermomètre* en Suède, où le goût d'observation fait tous les jours des progrès utiles à la Physique, j'ai cru devoir donner une place à l'échelle du *thermomètre* de M. Celsius parmi celles que je comprends dans la Table de comparaison qu'on trouvera ci-après. L'échelle de M. Celsius & celle de M. de Reaumur, sont entre elles comme 5 à 4.

## X I V.

*Thermomètre harmonique Anglois.*

JE ne trouve qu'un mot sur ce *thermomètre* dans les papiers de M. de l'Isle, & c'est pour ne rien omettre de ce qui concerne les *thermomètres*, que j'en fais mention. Le *thermomètre* harmonique Anglois



Anglois est composé d'une boule de verre remplie d'esprit-de-vin, d'un pouce & demi ( mesure d'Angleterre ) de diamètre, & d'un tuyau dont le diamètre intérieur a une ligne. La longueur de ce tuyau est de 2 pieds, divisé en 130 parties égales qui se comptent depuis le bout supérieur jusqu'au col de la boule. Sur ces 130 parties égales, on n'en compte que 85 pour atteindre au terme de l'extrême froid d'Angleterre : ainsi, de la longueur du tuyau qui est de 2 pieds 9 pouces ou 396 lignes, si l'on prend seulement 259 lignes, qui sont à 396 dans le rapport de 130 à 85, ces 259 lignes marqueront sur ce *thermomètre* la variation de l'esprit-de-vin du plus grand chaud au plus grand froid de l'Angleterre. Or, en supposant les extrêmes du chaud & du froid en Angleterre, égaux à ceux qui ont été observés à Paris, nous aurons le rapport du *thermomètre* harmonique Anglois avec celui de M. de Reaumur, comme 259 à 45, ou à peu près comme  $5\frac{2}{3}$  est à 1 : ce rapport n'est pas déterminé d'une manière assez exacte pour que je hasarde une Table de comparaison entre ces deux *thermomètres*. Je m'en dispenserai d'autant plus volontiers, que le *thermomètre* harmonique n'a jamais été fort en usage ; je ne sache que M. Weidler qui s'en soit servi pour faire des observations météorologiques à Wittemberg. C'est d'après ce Savant que j'en ai donné la description abrégée qu'on vient de lire.

## X V.

*Thermomètre de Lyon.*

CE *thermomètre* inventé par M. Christin, de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Lyon en 1743 (e), ne diffère de celui de M. de Reaumur que dans un point. M. Christin divise l'espace compris entre le terme de la congélation & celui de l'eau bouillante en 100 parties, au lieu que M. de Reaumur n'en compte que 80. C'est la seule différence qui existe entre ces deux *thermomètres*. Ce qui a engagé M. Christin à adopter cette division, c'est qu'il a remarqué qu'une quantité de mercure condensé par le froid de la glace pilée & ensuite dilaté par la chaleur

(e) Almanach de Lyon, pour l'année 1754.

de l'eau bouillante, formoit dans ces deux états deux volumes qui étoient entre eux comme 66 à 67; de manière qu'un volume de 6600 parties condensé, est devenu par la dilatation un volume de 6700 parties. La différence 100 est le nombre dont il se sert pour former son échelle; il veut qu'on ne se serve que de mercure dans la construction du *thermomètre*: nous avons vu plus haut que M. Mikely vouloit qu'on ne se servît que d'esprit-de-vin. Celui qui emploiera l'un ou l'autre fluide, selon l'usage qu'il voudra faire de cet instrument, fera le plus sage.

Puisque 100 degrés du *thermomètre* de M. Christin, répondent à 80 degrés de celui de M. de Reaumur, il s'ensuit que les échelles de ces deux *thermomètres* sont entre elles comme 5 à 4. Ainsi le rapport du *thermomètre* de Lyon avec celui de M. de Reaumur, est le même que celui de M. Celsius avec ce dernier.

## X V I.

*Thermomètre de J. Bird.*

M. DE MAIRAN, en parlant du *thermomètre* de J. Bird, Anglois, dit qu'il diffère peu dans les principes de sa construction, de celui de M. de Reaumur; il ne s'en explique pas davantage (f).

## X V I I.

*Thermomètre de Jean Patrice.*

Ce *thermomètre* a servi au Capitaine Christophe Middleton pendant les années 1730, 1731 & 1735 dans ses voyages en mer. On trouve les observations de ce Capitaine Anglois dans les Transactions philosophiques qui répondent aux années citées ci-dessus. Voici comment il s'explique sur la marche de ce *thermomètre* dans le volume de 1736 (g): « Je me suis servi, » dans mon voyage, du baromètre & du *thermomètre* de M. Jean » Patrice. Dans le *thermomètre*, la division commence à zéro en » haut, terme supposé de la chaleur sous la Ligne, & les chiffres

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1765, page 143.

(g) Transactions philosophiques de la traduction de M. de Brémont, année 1736, page 108, n.° 442, art. IV.

vont ensuite toujours en augmentant vers le bas, à mesure que la chaleur devient moins considérable; la température est à 25. Dans le cours des Observations, on lit que le *thermomètre* marquoit 31 degrés lorsqu'on voyoit de la gelée blanche sur la Terre; ainsi il y a apparence que le 32.<sup>me</sup> degré étoit le terme de la congélation. Si l'on suppose la moyenne température à 25 degrés; on aura le rapport de ce *thermomètre* avec celui de M. de Reaumur, comme 7 à 10. Le terme d'où M. Patrice part pour commencer les divisions de son *thermomètre* est trop vague, pour que l'on puisse compter sur un rapport exact entre ces deux *thermomètres*; ainsi je ne comprendrai pas le *thermomètre* de M. Patrice dans le nombre de ceux que je vais comparer avec le *thermomètre* de M. de Reaumur.

## XVIII.

M. LE COMTE DE MARSILLY, auteur de l'*Histoire physique de la Mer (h)*, se servoit, pour connoître la température de la mer à différentes profondeurs, d'un *thermomètre* dont il ne donne pas la description; mais il y a apparence que c'est celui de Florence dont il faisoit usage. J'en donne la figure \* telle que je l'ai trouvée dans l'Ouvrage de ce Savant.

\* Pl. v, fig. 13.

## ARTICLE X.

*Rapport des Thermomètres les plus connus, avec celui de M. de Reaumur.*

COMME on a souvent besoin de réduire en degrés du *thermomètre* de M. de Reaumur, les degrés des autres *thermomètres* dont on veut connoître les Observations comparées, je joins ici deux Tables qui serviront à cet effet. La première donne la proportion des degrés de ces *thermomètres* avec celui de M. de Reaumur; elle indique aussi le degré de chacun de ces *thermomètres* qui répond au terme de la congélation de M. de Reaumur. Dans la seconde Table je compare chaque degré du *thermomètre* de

---

(h) Histoire Physique de la Mer, page 16.



M. de Reaumur, depuis le zéro jusqu'à 30 degrés au-dessous & au-dessus de ce terme, avec les degrés des différens *thermomètres*, sur la marche desquels j'ai pu acquérir quelques éclaircissemens. La *planche VII* présente aussi, d'un coup d'œil, tous ces différens rapports ; elle est tirée d'un Ouvrage Anglois de M. Martine, sur la comparaison des différens *thermomètres*.

*TABLE du rapport des Thermomètres les plus connus avec celui de M. de Reaumur.*

N O M S DES T H E R M O M È T R E S.	R A P P O R T avec celui de M. de R E A U M U R.		TERME de la Congélation.
	Degrés.	R.	Degrés.
De l'Isle.....	$1\frac{7}{9}$	1.	150.
Fahrenheit.....	$2\frac{1}{2}$	1.	32.
Hauksbée.....	5	2.	77.
Celsius & de Lyon.....	5	4.	0.
Barnsdorf ou Lange.....	$0\frac{1}{2}$	1.	7.
Mikely.....	20	21.	$9\frac{1}{2}$
Fricke.....	9	4.	33.
De la Hire ou Florence.....	$1\frac{4}{5}$	1.	30.
Amontons.....	1	4.	$51\frac{1}{2}$
Poleni.....	$1\frac{1}{2}$	10.	$47\frac{1}{2}$
Crucquius.....	11	2.	1070.
Newton.....	2	5.	0.
Fowler.....	6	5.	34.
Hales.....	13	8.	0.
Édimbourg.....	35	8.	$8\frac{1}{2}$
Jean Patrice.....	7	10.	32.

TABLE de comparaison des Degrés des Thermomètres les plus connus, avec chaque Degré du Thermomètre de M. DE REAUMUR.

DEGRÉS au-dessous du terme de la congélation.									
De la Hire.	Mikely.	Celsius & de Lyon.	Fahrenheit.	REAUMUR.	De l'Isle.	Haukbee.	Lange.	Fricke.	Amontons.
Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
30.	9 $\frac{1}{2}$ .	0.	32.	O.	150.	77.	7.	33.	51 $\frac{1}{2}$ .
28 $\frac{1}{2}$ .	10 $\frac{1}{2}$ .	1 $\frac{1}{2}$ .	30.	I.	152.	80.	6 $\frac{1}{2}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .	51 $\frac{1}{4}$ .
26 $\frac{1}{2}$ .	11 $\frac{1}{2}$ .	2 $\frac{1}{2}$ .	28.	II.	154.	83.	6.	38.	51.
24 $\frac{1}{2}$ .	12 $\frac{1}{2}$ .	3 $\frac{1}{2}$ .	26.	III.	156.	86.	5 $\frac{1}{2}$ .	40 $\frac{1}{2}$ .	50 $\frac{3}{4}$ .
22 $\frac{1}{2}$ .	13 $\frac{1}{2}$ .	5.	24.	IV.	157 $\frac{1}{2}$ .	89.	5.	43.	50 $\frac{1}{2}$ .
21.	14 $\frac{1}{2}$ .	6 $\frac{1}{2}$ .	22.	V.	159.	92.	4 $\frac{1}{2}$ .	45 $\frac{1}{2}$ .	50 $\frac{1}{4}$ .
19 $\frac{1}{2}$ .	15 $\frac{1}{2}$ .	7 $\frac{1}{2}$ .	20.	VI.	161.	95.	4.	48.	50.
17 $\frac{1}{2}$ .	16 $\frac{1}{2}$ .	8 $\frac{1}{2}$ .	18.	VII.	163.	98.	3 $\frac{1}{2}$ .	50 $\frac{1}{2}$ .	49 $\frac{3}{4}$ .
15 $\frac{1}{2}$ .	17 $\frac{1}{2}$ .	10.	16.	VIII.	165.	101.	3.	53.	49 $\frac{1}{2}$ .
13 $\frac{1}{2}$ .	18 $\frac{1}{2}$ .	11 $\frac{1}{2}$ .	14.	IX.	167.	104.	2 $\frac{1}{2}$ .	55 $\frac{1}{2}$ .	49 $\frac{1}{4}$ .
12.	19 $\frac{1}{2}$ .	12 $\frac{1}{2}$ .	12.	X.	169.	107.	2.	58.	49.
10 $\frac{1}{2}$ .	20 $\frac{1}{2}$ .	13 $\frac{3}{4}$ .	10.	XI.	171.	110.	1 $\frac{1}{2}$ .	60 $\frac{1}{2}$ .	48 $\frac{3}{4}$ .
8 $\frac{1}{2}$ .	21 $\frac{1}{2}$ .	15.	8.	XII.	172 $\frac{1}{2}$ .	113.	1.	63.	48 $\frac{1}{2}$ .
6 $\frac{1}{2}$ .	22 $\frac{1}{2}$ .	16 $\frac{1}{4}$ .	6.	XIII.	174.	116.	$\frac{1}{2}$ .	65 $\frac{1}{2}$ .	48 $\frac{1}{4}$ .
4 $\frac{1}{2}$ .	23 $\frac{1}{2}$ .	17 $\frac{1}{2}$ .	4.	XIV.	176.	119.	0.	68.	48.
3.	24 $\frac{1}{2}$ .	18 $\frac{1}{2}$ .	2.	XV.	178.	122.	$\frac{1}{2}$ .	70 $\frac{1}{2}$ .	47 $\frac{3}{4}$ .
1 $\frac{1}{2}$ .	25 $\frac{1}{2}$ .	20.	0.	XVI.	180.	125.	1.	73.	47 $\frac{1}{2}$ .
0.	26 $\frac{1}{2}$ .	21 $\frac{1}{4}$ .	2.	XVII.	182.	128.	1 $\frac{1}{2}$ .	75 $\frac{1}{2}$ .	47 $\frac{1}{4}$ .
1 $\frac{1}{4}$ .	27 $\frac{1}{2}$ .	22 $\frac{1}{2}$ .	4.	XVIII.	184.	131.	2.	78.	47.
3 $\frac{1}{4}$ .	28 $\frac{1}{2}$ .	23 $\frac{1}{2}$ .	6.	XIX.	186.	134.	2 $\frac{1}{2}$ .	80 $\frac{1}{2}$ .	46 $\frac{1}{2}$ .
5 $\frac{1}{4}$ .	29 $\frac{1}{2}$ .	25.	8.	XX.	187 $\frac{1}{2}$ .	137.	3.	83.	46 $\frac{1}{4}$ .
7 $\frac{1}{4}$ .	30 $\frac{1}{2}$ .	26 $\frac{1}{4}$ .	10.	XXI.	189.	140.	3 $\frac{1}{2}$ .	85 $\frac{1}{2}$ .	46 $\frac{1}{4}$ .
9.	31 $\frac{1}{2}$ .	27 $\frac{1}{2}$ .	12.	XXII.	191.	143.	4.	88.	46.
10 $\frac{1}{4}$ .	32 $\frac{1}{2}$ .	28 $\frac{1}{4}$ .	14.	XXIII.	193.	146.	4 $\frac{1}{2}$ .	90 $\frac{1}{2}$ .	45 $\frac{3}{4}$ .
12 $\frac{1}{4}$ .	33 $\frac{1}{2}$ .	30.	16.	XXIV.	195.	149.	5.	93.	45 $\frac{1}{2}$ .
14 $\frac{1}{4}$ .	34 $\frac{1}{2}$ .	31 $\frac{1}{2}$ .	18.	XXV.	197.	152.	5 $\frac{1}{2}$ .	95 $\frac{1}{2}$ .	45 $\frac{1}{4}$ .
16 $\frac{1}{4}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .	32 $\frac{1}{2}$ .	20.	XXVI.	199.	155.	6.	98.	45.
18.	36 $\frac{1}{2}$ .	33 $\frac{3}{4}$ .	22.	XXVII.	201.	158.	6 $\frac{1}{2}$ .	100 $\frac{1}{2}$ .	44 $\frac{3}{4}$ .
19 $\frac{1}{2}$ .	37 $\frac{1}{2}$ .	35.	24.	XXVIII.	202 $\frac{1}{2}$ .	161.	7.	103.	44 $\frac{1}{2}$ .
21 $\frac{1}{2}$ .	38 $\frac{1}{2}$ .	36 $\frac{1}{4}$ .	26.	XXIX.	204.	164.	7 $\frac{1}{2}$ .	105.	44 $\frac{1}{4}$ .
23 $\frac{1}{2}$ .	39 $\frac{1}{2}$ .	37 $\frac{1}{2}$ .	28.	XXX.	206.	167.	8.	108.	44.

Suite de la TABLE de comparaison des Degrés des Thermomètres les plus connus, avec chaque Degré du Thermomètre de M. DE REAUMUR.

DEGRÉS au-dessus du terme de la congélation.									
De la Hire.	Mikely.	Celsius & de Lyon.	Fahrenheit.	REAUMUR.	De l'Isle.	Haukbee.	Lange.	Fricke.	Amontons.
Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
30.	9 $\frac{1}{4}$ .	0.	32.	O.	150.	77.	7.	33.	51 $\frac{1}{2}$ .
31 $\frac{1}{4}$ .	8 $\frac{1}{4}$ .	1 $\frac{1}{4}$ .	34.	I.	148.	74.	7 $\frac{1}{2}$ .	30 $\frac{1}{2}$ .	51 $\frac{1}{4}$ .
33 $\frac{1}{2}$ .	7 $\frac{1}{4}$ .	2 $\frac{1}{2}$ .	36.	II.	146.	71.	8.	28.	52.
35 $\frac{3}{4}$ .	6 $\frac{1}{4}$ .	3 $\frac{1}{4}$ .	38.	III.	144.	68.	8 $\frac{1}{2}$ .	25 $\frac{1}{2}$ .	52 $\frac{1}{4}$ .
37 $\frac{1}{2}$ .	5 $\frac{1}{4}$ .	5.	40.	IV.	142 $\frac{1}{2}$ .	65.	9.	23.	52 $\frac{1}{2}$ .
39.	4 $\frac{1}{4}$ .	6 $\frac{1}{4}$ .	42.	V.	141.	62.	9 $\frac{1}{2}$ .	20 $\frac{1}{2}$ .	52 $\frac{3}{4}$ .
40 $\frac{1}{4}$ .	3 $\frac{1}{4}$ .	7 $\frac{1}{4}$ .	44.	VI.	139.	59.	10.	18.	53.
42 $\frac{1}{2}$ .	2 $\frac{1}{4}$ .	8 $\frac{1}{4}$ .	46.	VII.	137.	56.	10 $\frac{1}{2}$ .	15 $\frac{1}{2}$ .	53 $\frac{1}{4}$ .
44 $\frac{3}{4}$ .	1 $\frac{1}{4}$ .	10.	48.	VIII.	135.	53.	11.	13.	53 $\frac{1}{2}$ .
46 $\frac{1}{2}$ .	0 $\frac{1}{4}$ .	11 $\frac{1}{4}$ .	50.	IX.	133.	50.	11 $\frac{1}{2}$ .	10 $\frac{1}{2}$ .	53 $\frac{3}{4}$ .
48.	1 $\frac{1}{4}$ .	12 $\frac{1}{4}$ .	52.	X.	131.	47.	12.	8.	54.
49 $\frac{1}{4}$ .	2 $\frac{1}{4}$ .	13 $\frac{1}{4}$ .	54.	XI.	129.	44.	12 $\frac{1}{2}$ .	5 $\frac{1}{2}$ .	54 $\frac{1}{4}$ .
51 $\frac{1}{2}$ .	3 $\frac{1}{4}$ .	15.	56.	XII.	127 $\frac{1}{2}$ .	41.	13.	3.	54 $\frac{1}{2}$ .
53 $\frac{3}{4}$ .	4 $\frac{1}{4}$ .	16 $\frac{1}{4}$ .	58.	XIII.	126.	38.	13 $\frac{1}{2}$ .	0 $\frac{1}{2}$ .	54 $\frac{3}{4}$ .
55 $\frac{1}{2}$ .	5 $\frac{1}{4}$ .	17 $\frac{1}{4}$ .	60.	XIV.	124.	35.	14.	3.	55.
57.	6 $\frac{1}{4}$ .	18 $\frac{1}{4}$ .	62.	XV.	122.	32.	14 $\frac{1}{2}$ .	5 $\frac{1}{2}$ .	55 $\frac{1}{4}$ .
58 $\frac{1}{4}$ .	7 $\frac{1}{4}$ .	20.	64.	XVI.	120.	29.	15.	8.	55 $\frac{1}{2}$ .
60 $\frac{1}{2}$ .	8 $\frac{1}{4}$ .	21 $\frac{1}{4}$ .	66.	XVII.	118.	26.	15 $\frac{1}{2}$ .	10 $\frac{1}{2}$ .	55 $\frac{3}{4}$ .
62 $\frac{3}{4}$ .	9 $\frac{1}{4}$ .	22 $\frac{1}{4}$ .	68.	XVIII.	116.	23.	16.	13.	56.
64 $\frac{1}{2}$ .	10 $\frac{1}{4}$ .	23 $\frac{1}{4}$ .	70.	XIX.	114.	20.	16 $\frac{1}{2}$ .	15 $\frac{1}{2}$ .	56 $\frac{1}{4}$ .
66.	11 $\frac{1}{4}$ .	25.	72.	XX.	112 $\frac{1}{2}$ .	17.	17.	18.	56 $\frac{1}{2}$ .
67 $\frac{1}{4}$ .	12 $\frac{1}{4}$ .	26 $\frac{1}{4}$ .	74.	XXI.	111.	14.	17 $\frac{1}{2}$ .	20 $\frac{1}{2}$ .	56 $\frac{3}{4}$ .
69 $\frac{1}{2}$ .	13 $\frac{1}{4}$ .	27 $\frac{1}{4}$ .	76.	XXII.	109.	11.	18.	23.	57.
71 $\frac{3}{4}$ .	14 $\frac{1}{4}$ .	28 $\frac{1}{4}$ .	78.	XXIII.	107.	8.	18 $\frac{1}{2}$ .	25 $\frac{1}{2}$ .	57 $\frac{1}{4}$ .
73 $\frac{1}{2}$ .	15 $\frac{1}{4}$ .	30.	80.	XXIV.	105.	5.	19.	28.	57 $\frac{1}{2}$ .
75.	16 $\frac{1}{4}$ .	31 $\frac{1}{4}$ .	82.	XXV.	103.	2.	19 $\frac{1}{2}$ .	30 $\frac{1}{2}$ .	57 $\frac{3}{4}$ .
76 $\frac{1}{4}$ .	17 $\frac{1}{4}$ .	32 $\frac{1}{4}$ .	84.	XXVI.	101.	0.	20.	33.	58.
78 $\frac{1}{2}$ .	18 $\frac{1}{4}$ .	33 $\frac{1}{4}$ .	86.	XXVII.	99.	0.	20 $\frac{1}{2}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .	58 $\frac{1}{4}$ .
80 $\frac{3}{4}$ .	19 $\frac{1}{4}$ .	35.	88.	XXVIII.	97 $\frac{1}{2}$ .	0.	21.	38.	58 $\frac{1}{2}$ .
82 $\frac{1}{2}$ .	20 $\frac{1}{4}$ .	36 $\frac{1}{4}$ .	90.	XXIX.	96.	0.	21 $\frac{1}{2}$ .	40 $\frac{1}{2}$ .	58 $\frac{3}{4}$ .
84.	21 $\frac{1}{4}$ .	37 $\frac{1}{2}$ .	92.	XXX.	94.	0.	22.	43.	59.



## CHAPITRE II.

*Des Baromètres.*

ON appelle *Baromètre (a)*, un tube vide d'air & scellé par une extrémité, qui contient une colonne de mercure dont le poids fait équilibre avec celui de l'atmosphère, & qui par-là, sert à mesurer le poids de l'air. On l'appelle aussi *Baroscope & Tube de Toricelli*.

Origine.  
du baromètre.

Tel est le baromètre simple, qui, de l'aven de tout le monde, est le plus parfait de tous ceux qu'on a imaginés depuis. Il est rare que l'esprit humain saisisse ainsi du premier coup le degré de perfection, & l'invention du baromètre simple en est peut-être un exemple unique; bien différent en cela du thermomètre, qui ne parvint que lentement, comme je l'ai fait voir, au point de perfection qu'il possède aujourd'hui; mais j'ai remarqué que le premier thermomètre sortit des mains d'un Payfan, au lieu que le premier baromètre dut son existence à un fameux Mathématicien. Tout le monde sait que la découverte du baromètre est le fruit d'une expérience sur la pesanteur de l'air que fit en 1643 Toricelli, Mathématicien du Grand Duc de Toscane. Elle fut répétée l'année suivante par M. Pascal, qui publia, à l'âge de vingt-trois ans, ses *Expériences nouvelles touchant le Vide*. Toricelli avoit été devancé, ce semble, par Descartes, dans l'explication ingénieuse qu'il donna du baromètre; mais les expériences de Toricelli le rendirent si célèbre dans cette matière, qu'il a toujours passé pour l'inventeur de cet instrument, c'est pour cela qu'on lui a donné le nom de *tube de Toricelli*.

C'est avec raison qu'on l'a appelé *baromètre simple*, rien de plus simple en effet que sa construction; un tube de 30 pouces environ rempli de mercure, & plongé dans un réservoir aussi plein de mercure, voilà tout l'appareil de cet instrument; mais

Différentes  
espèces  
de baromètre.

(a) Βάρος, poids; & μέτρον, mesure.

l'usage & l'expérience ont fait connoître qu'il y avoit certaines précautions à apporter, précautions essentielles à sa perfection. J'en parlerai après avoir décrit les différentes espèces de baromètres qu'on a imaginés, dans l'intention de rendre ses variations plus sensibles: tels sont les *baromètres inclinés à roue ou à cadran, doubles, coniques*, &c. dont je vais donner la description.

## A R T I C L E P R E M I E R.

*Baromètre incliné.*

**Description.** LE Chevalier Morland, Anglois, est l'inventeur du *baromètre incliné (b)*. Il se servoit d'un tube long d'environ 4 pieds, recourbé vers le milieu, de manière qu'il fit un angle obtus avec la branche perpendiculaire qui étoit plongée dans un vase plein de mercure. Il est évident que l'espace que parcourt le mercure dans le tube incliné, est beaucoup plus grand que celui qu'il parcourt pendant le même temps dans le baromètre simple; car si l'on met dans le même vase \* un tube droit comme *GBA*, à côté d'un tube recourbé comme *EDC*; que l'on tire des points *B* & *A* deux lignes *BD*, *AC* parallèles entre elles & à l'horizon, on voit que pendant que le mercure parcourt l'espace *BA* dans le tube perpendiculaire, il parcourra dans le tube incliné l'espace *DC* qui est plus grand que l'espace *BA*, la marche sera donc plus sensible; on peut la rendre deux, trois & quatre fois plus grande que *BA*, en inclinant davantage le tube.

\* Pl. VIII,  
fig. 1.

**Défauts.** MAIS il y a dans cette construction deux grands inconvéniens qui rendent la marche de ce baromètre fort incertaine. Le premier, c'est que la surface du mercure dans le tube *DC* n'étant pas parallèle à l'horizon, il est très-difficile de décider quelle est la vraie hauteur du mercure, car il prend nécessairement la forme *fgh* \* qui est une portion de courbe: or, comment déterminer la vraie position du mercure? sera-t-elle en *k*, en *h* ou en *g*? Il est donc très-aisé de se tromper d'une ligne & même plus.

\* Pl. VIII,  
fig. 2.

Un second inconvénient de ce baromètre, c'est que la surface

---

(b) Essai de Physique, tome II, page 643.



intérieure du tuyau n'étant jamais exactement polie, le mercure ne peut descendre du côté inférieur *gm*\* que très-difficilement, & c'est pour cela qu'on n'aperçoit pas d'abord l'abaissement du mercure qui devoit avoir lieu. Cet inconvénient devient plus considérable à proportion que le tube est plus incliné; cependant l'avantage qu'on a prétendu retirer de ce baromètre, dépend entièrement de la grande inclinaison qu'on donne au tube; car s'il n'avoit que peu de courbure, il ne différeroit pas beaucoup du tube droit: ajoutez à cela que la forme qu'on donne à ce baromètre le rend fort incommode dans l'usage. « On voit par-là, dit M. Musschenbroek dans l'endroit cité plus haut, que cette invention est plus ingénieuse que l'effet n'en est heureux, & l'expérience m'a appris qu'il y a moins de sûreté à s'y fier qu'au baromètre ordinaire. »

\* Pl. VIII,  
fig. 2.

VOICI encore un autre *baromètre incliné*, mais dans un sens contraire à celui dont je viens de parler; c'est-à-dire que le tube incliné se trouve en bas. On en est redevable à M.<sup>rs</sup> Dominique Cassini & Jean Bernoulli (c).

Autre  
baromètre  
incliné.

*AB*\* est un large tube de baromètre dont la partie inférieure est un peu recourbée en *BH*; on y adapte un autre petit tuyau long & étroit, d'une ligne de diamètre, ouvert en *C*, parallèle à l'horizon, & faisant un angle droit avec *BC* à l'endroit de la jonction; on emplit de mercure le tube *AB*, depuis *G* jusqu'en *H*. Si on suppose que le mercure ait un mouvement de 3 pouces de *D* en *L* comme dans le baromètre ordinaire, & que l'espace *DL* soit égal à la cavité *IC* du petit tube, lorsque le mercure sera en *D* dans le grand tube, il s'arrêtera au point *I* dans le petit; s'il descend en *G* dans le grand tube, il s'avancera en *E* dans le petit: enfin s'il continue à descendre en *L* dans le tube *AB*; il s'avancera jusqu'au point *C* dans le petit tube. Supposons maintenant que le diamètre du tube *AB* est à celui du tube *IC* comme 100 est à 1, il est évident qu'on peut rendre ce baromètre cent fois plus mobile que le baromètre ordinaire.

Description:  
\* Pl. VIII,  
fig. 3.

LA construction de ce baromètre est très-simple, mais l'expérience, seule juge dans cette matière, y a fait apercevoir des

Défauts;

(c) Essai de Physique, tome II, page 653.



défauts. On a remarqué que l'air s'introduisoit quelquefois entre les particules du mercure dans le petit tuyau, & qu'il les écartoit les unes des autres; il est vrai qu'on remédie un peu à cet inconvénient en ne donnant au petit tuyau qu'une ligne au plus de diamètre, en l'employant tout neuf & bien net, & en purgeant d'air le mercure à l'aide du feu; mais tout cela n'empêche pas l'air d'y entrer encore, de salir le mercure & de le diviser en globules.

Un autre défaut de ce baromètre, c'est le frottement qu'éprouve nécessairement le mercure dans un tube aussi étroit, ce qui nuit beaucoup à sa sensibilité. M. Buffinger a travaillé à perfectionner ce baromètre, mais il n'a jamais pu réussir à remédier entièrement à ce second inconvénient, quelque attention qu'il ait eue à bien polir l'intérieur du tube; car outre les inégalités qui s'y rencontrent nécessairement, on ne peut pas ôter au verre la qualité attractive qui est la principale cause du frottement qu'éprouve le mercure dans les petits tubes.

## A R T I C L E I I.

*Baromètre à roue ou à cadran.*

M. HOOKE, & selon d'autres, M. Boyle, imaginèrent une espèce de baromètre auquel on a donné le nom de *baromètre à roue* ou à *cadran* (*d*).

cription. *ABDGRF*\* est un tuyau recourbé en *R* & surmonté d'une  
l. VIII, grosse boule ou d'un cylindre *AB*. Sur la surface du mercure,  
8. 4. dans la petite branche, repose un petit poids suspendu à un fil qui  
enveloppe la poulie *S*; cette poulie est très-mobile, & à son  
centre est fixée l'aiguille *LK*: à l'autre bout du fil est une petite  
boule *H* plus légère que le poids *G*, elle sert à tenir le fil bandé,  
en faisant presque équilibre avec le poids. Lorsque le mercure  
est, par exemple, à la hauteur de 28 pouces dans le baromètre  
ordinaire, il se tient dans celui-ci à la hauteur *AB* dans la boule,  
& au point *G* dans le petit tube recourbé. Si le mercure du

---

(*d*) Essai de Physique, tome II, page 644. — Art des Expériences, tome II, page 315.

baromètre ordinaire baissé jusqu'à 27 pouces, il baissera dans celui-ci depuis *A* jusqu'à *Z* dans la boule, & montera de *G* en *F* dans le tube recourbé. On voit donc la raison qui a déterminé à fonder au haut du tube une grosse boule; car si le tuyau étoit par-tout de même diamètre, le mercure venant à baisser d'un pouce & demi dans l'extrémité supérieure du tube, celui du petit monteroit aussi d'un pouce & demi, ce qui rendroit la colonne *FZ* de 3 pouces plus courte que n'est la colonne *GA*, & par conséquent le mouvement du mercure dans ce baromètre seroit moindre de la moitié qu'il n'est dans le baromètre ordinaire; mais la boule ayant un grand diamètre, relativement à celui du tube, un abaissement peu considérable du mercure dans cette boule, peut faire monter le mercure du tuyau *FG* jusqu'à la hauteur de 3 pouces, ce qui rend la variation du mercure dans ce baromètre, semblable à celle qu'on remarque dans le baromètre ordinaire.

Tout l'avantage du baromètre à roue, consiste donc dans l'addition du cadran qui sert à marquer la variation; car en supposant que la poulie ait 3 pouces de circonférence, elle fera une révolution sur elle-même, lorsque le mercure du tube recourbé fera monter le petit poids de 3 lignes; & si le cadran a un pied de diamètre, le mouvement du mercure paroîtra être de 3 pieds.

VOILÀ sans doute ce qu'on a pu imaginer de plus ingénieux pour rendre la variation très-sensible; mais on sentira aisément qu'il n'y a que les grandes variations qui puissent s'apercevoir, si l'on fait attention que dans le moment où le mercure commence à monter ou à descendre un peu, c'est-à-dire, lorsqu'il devient convexe ou concave, le petit poids alors n'a pas assez de mouvement pour faire tourner la poulie, puisque, quelque mobile qu'elle soit, elle a toujours nécessairement un peu de frottement sur son axe, ce qui suffit pour rendre insensibles les variations peu considérables: c'est un inconvénient auquel il est difficile de remédier, & qui a été très-bien relevé par M.<sup>rs</sup> de la Société Royale de Londres. On peut voir dans les Transactions philosophiques (*e*), quels sont les autres inconvéniens auxquels ce

Défauts.

(*e*) Transactions philosophiques, n.<sup>o</sup> 185, page 241.

baromètre est encore sujet. Il n'a jamais été beaucoup en usage, cependant on y est revenu depuis quelque temps. Ce n'est pas qu'on lui ait reconnu des avantages qui le missent au-dessus du baromètre simple ; mais c'est parce qu'il est plus susceptible d'ornemens & d'embellissemens que ce dernier, aussi le Physicien l'a-t-il abandonné aux Curieux , pour s'en tenir toujours au baromètre simple.

Autre  
baromètre  
à roue.

LE P. le Clerc, Prêtre de l'Oratoire, présenta à l'Académie, en 1744 (*f*), un autre baromètre à roue ou à cadran, qui diffère en plusieurs points de celui que je viens de décrire.

\* PL. VIII,  
fig. 5.

L'Auteur prend un tube ordinaire \* dont la partie supérieure est terminée par un anneau ; il le plonge, comme le tube de Toricelli, dans un réservoir plein de mercure à la hauteur de 3 pouces ; & au lieu de fixer le tube sur sa planche, comme on le pratique communément, il le suspend par le moyen d'une petite chaîne qu'il passe dans l'anneau qui termine le tube ; l'autre bout de la chaîne est attaché à une petite poulie de cuivre de 8 lignes de diamètre, afin que la révolution qu'on lui fait faire sur elle-même, soit égale aux 2 pouces de jeu que le mercure a communément dans ce pays-ci. Au centre de la poulie est fixée une aiguille de 8 pouces de longueur, elle est le diamètre d'un cadran qui indique les variations du mercure, de manière que quand le mercure monte ou descend d'une ligne dans le tube, l'aiguille parcourt l'espace d'un pouce sur le cadran, parce que les 24 pouces de circonférence qu'il a, répondent aux 24 lignes de circonférence qu'a la poulie, & aux 24 lignes que le mercure parcourt ordinairement dans ses plus grandes & dans ses moindres élévations.

Cette construction diffère de celle du baromètre à roue, dont j'ai parlé plus haut, en ce que l'aiguille de ce dernier, reçoit son mouvement de celui-même que le mercure éprouve dans ses variations ; au lieu que pour tirer du baromètre du P. le Clerc le service auquel il le destine, il faut que l'Observateur tourne lui-même l'aiguille de la manière suivante.

(*f*) Extrait des registres de l'Académie royale des Sciences, du 8 Février 1744.



Le P. le Clerc mesure le long du tube un espace de 28 pouces, à compter du niveau du mercure qui est dans le réservoir ; ce sera le point du variable pour Paris & pour les lieux qui auront à peu près la même élévation. Il place à ce point un fil de pitte qui entoure le tube, & qui doit y être bien fixé avec de la colle de poisson, car c'est-là le point où on doit toujours ramener la surface du mercure qui s'élève ou qui s'abaisse au-dessus & au-dessous de ce point. Si donc le mercure monte à 28 pouces 3 lignes, on tourne la petite poulie de gauche à droite, le tube qui y est suspendu monte, & le mercure descend à proportion ; on continue de tourner jusqu'à ce que la surface de la colonne de mercure réponde parfaitement au fil de pitte, & on voit alors que l'aiguille a parcouru 3 pouces sur le cadran. Si au contraire le mercure est descendu au-dessous de 28 pouces, par exemple à 27 pouces 9 lignes, on tourne la poulie de droite à gauche, jusqu'à ce que la surface de la colonne de mercure réponde au fil de pitte, & la variation sera encore de 3 pouces en sens contraire. Rien n'empêche de coller près du tube un papier qui contienne les divisions ordinaires ; on en sentira mieux l'avantage de celles qui sont exprimées par l'aiguille sur le cadran.

L'inventeur de cette machine s'aperçut bientôt que le mouvement qu'il donnoit au tube en le faisant monter ou descendre ; devoit changer le niveau du mercure dans le réservoir, & causer par conséquent une erreur dans l'observation. En effet, si on élève le tube de 4 lignes, par exemple, la surface du mercure que contient le réservoir doit baisser à proportion de cette quantité dont on en a fait sortir la portion du tube qui y étoit plongée, & du rapport de son diamètre avec celui du tube. Pour remédier à cet inconvénient, c'est-à-dire pour faire en sorte que le niveau du mercure dans le réservoir fût toujours le même, soit qu'on abaissât ou qu'on élevât le tube, le P. le Clerc imagina de placer à côté du bout inférieur du tube, un autre petit tube de même diamètre & de même grosseur que le grand, & ouvert comme lui par l'extrémité inférieure. Au moyen de deux crémaillères, dont l'une étoit assujettie sur le grand tube & l'autre sur le petit, avec un pignon entre-deux pour servir à l'engrénage, lorsqu'on élève

le grand tube de 2 lignes, par exemple, on fait descendre d'autant le petit tube dans le mercure du réservoir, où il occupe précisément la même place que l'autre vient d'abandonner. Si au contraire l'on fait descendre de 2 lignes le grand tube dans le réservoir, le petit en sort de la même quantité, & les choses sont toujours égales. Ce procédé ingénieux engagea l'auteur à donner à son baromètre le nom de *baromètre d'équation*.

Le P. le Clerc faisant encore attention à l'influence que le froid & le chaud pourroient avoir sur la petite chaîne dont il se servoit pour suspendre le tube, poussa le scrupule jusqu'à proposer de la composer selon les principes qu'on a suivis dans la construction du pendule, c'est-à-dire d'y employer deux métaux différens, afin que leur dilatation & leur condensation réciproques se combinassent & se détruisissent.

Défauts.

M.<sup>rs</sup> DE REAUMUR & DE BUFFON, qui avoient été nommés par l'Académie pour examiner cette machine que le P. le Clerc adaptoit au baromètre, la trouvèrent *ingénieuse*; mais ils ajoutèrent en même temps qu'elle ne paroissoit pas devoir être d'une grande utilité, parce que les frottemens & l'inégalité de mouvement dans cette machine, pouvoient plus altérer la précision qu'elle ne l'est dans les baromètres ordinaires, lorsque la bouteille ou le réservoir est d'un diamètre fort considérable en comparaison du tuyau.

### A R T I C L E III.

#### *Baromètre double.*

M. HUGHENS, toujours dans l'intention de rendre la marche du baromètre plus sensible, imagina d'en construire un, auquel on a donné le nom de *baromètre double*, peut-être à cause des deux tuyaux & des deux boîtes ou cylindre qui le composent. Voici la description qu'il en a donnée lui-même dans le Journal des Savans de l'année 1672 (g).

\*Pl. IX, fig. 6. « A & B \* sont deux boîtes cylindriques de verre, toutes deux ayant 1 pouce de hauteur, & 14 ou 15 lignes de diamètre.

---

(g) Mémoires de l'Académie, année 1708, page 156.

Ces boîtes sont jointes par un tuyau *ER* de même matière & « de 2 lignes de diamètre par l'intérieur. Ce tuyau est recourbé « par le bas en *R* où il se joint à la boîte *B*. Au-dessus de cette « boîte s'élève un autre tuyau *CD*, dont le diamètre intérieur ne « doit être qu'un peu plus d'une ligne; il doit y avoir entre le milieu « de la boîte *A* & de la boîte *B* environ  $27 \frac{1}{2}$  pouces. »

On emplit d'abord la boîte *A* & le tuyau *ER* avec du mer- « cure en le tenant penché, & ayant fait sortir tout l'air qui y étoit « renfermé, on le redresse pour le mettre dans la situation verticale « où il doit demeurer, la boîte *A* étant en haut, & la boîte *B* étant « en bas : alors le mercure doit demeurer dans la boîte *A* vers son « milieu aussi-bien que dans la boîte *B*; & entre les deux sur- « faces du mercure dans les deux boîtes, il y aura la même diffé- « rence de hauteur que dans le baromètre simple; ce qui montre la « pesanteur de l'air par rapport au mercure suspendu dans la boîte *A* « au-dessus de la boîte *B*. »

Ensuite on verse par le tuyau *D* de l'eau commune, dans la- « quelle on aura mêlé un sixième d'eau-forte pour l'empêcher de « geler en hiver; cette eau sera colorée, & on en versera jusqu'à « ce que la boîte *B* soit tout-à-fait remplie, & que l'eau monte « dans le tuyau à peu près vers son milieu en *G*. »

On voit que le secret de M. *Hughens*, pour rendre le baro- « mètre plus sensible, consiste à se servir d'une boîte & d'un tuyau « dont les diamètres soient fort différens, & à remplir le tuyau « & la moitié de la boîte d'une liqueur qui soit beaucoup plus « légère que le mercure. En supposant donc que l'eau dont il se « sert est quatorze fois plus légère que le mercure, on conçoit fa- « cilement que si le mercure vient à s'élever d'une petite quantité « dans la boîte, il en fait sortir une égale quantité de liqueur qui « entre dans le tuyau, & qui y monte d'autant plus, que le diamètre « en est plus petit par rapport à celui de la boîte : ainsi la grande « inégalité de ces diamètres fait qu'une très-petite élévation dans la « boîte est assez grande dans le tuyau. M. de la Hire, dans le Mé- « moire cité ci-dessus, a déterminé par le calcul jusqu'où peut aller « l'excès de sensibilité du baromètre double sur celle du baromètre « simple, & il a trouvé que l'étendue dans laquelle le baromètre



*double marque ses variations, est à celle dans laquelle le baromètre simple marque les siennes, comme quatorze fois le carré du diamètre d'une des boîtes à une fois ce même carré, plus vingt-sept fois le carré du tuyau qui contient la liqueur.*

Défauts. « CE baromètre, qui est la preuve du génie & de la grande »  
 » pénétration de M. Hughsens, dit M. Musschenbroek (*h*), n'est »  
 » pourtant pas en usage, parce qu'on ne peut le faire sans se donner »  
 » bien de la peine & de l'embarras. » Il est de plus sujet à un »  
 » très-grand inconvénient causé par le froid & le chaud, qui font »  
 » que la liqueur de la boîte inférieure du tuyau fait la fonction de »  
 » la liqueur du thermomètre; de manière qu'on ne peut s'en servir »  
 » sans y faire les corrections qui seront indiquées par un thermo- »  
 » mètre placé à côté, rempli de la même liqueur qui a servi à »  
 » construire le baromètre, & dont la boule ait la même capacité; »  
 » & le tuyau le même diamètre que le cylindre & le tube du ba- »  
 » romètre.

» M. Délaguliers avoit déjà remarqué ce défaut; il dit positive- »  
 » ment dans un de ses Écrits, que la liqueur qui est sur le mercure; »  
 » en se dilatant, marque plus haut qu'elle ne doit & qu'elle fait par »  
 » conséquent la fonction de thermomètre. M. Passemant remarque (*i*) »  
 » que M. Délaguliers n'a point pris garde que quand la liqueur »  
 » en se dilatant s'élève d'un pouce, elle doit dans le même moment »  
 » s'abaisser aussi d'un pouce. « C'est, dit-il, comme si l'on verfoit de »  
 » la liqueur par en haut de la hauteur d'un pouce, la liqueur s'abaif- »  
 » seroit d'un pouce dans le moment, & se tiendroit à la hauteur »  
 » qui étoit marquée auparavant qu'on eût versé la liqueur. Ainsi; »  
 » ajoute M. Passemant, soit que la colonne de la liqueur s'allonge »  
 » par une addition de liqueur qu'on y verse, soit qu'elle s'allonge »  
 » par la dilatation, c'est la même chose, la colonne devient plus »  
 » longue; mais comme le mercure & cette colonne de liqueur sont »  
 » contre-balancés par le poids de l'air, il s'ensuit qu'il faut que la »  
 » colonne se raccourcisse dans le moment, de la valeur de cet alonge- »  
 » ment, pour se trouver en équilibre avec l'atmosphère. »

(*h*) Essai de Physique, tome II, page 649.

(*i*) Description & usage de divers ouvrages, page 69.

M. DE LA HIRE (*k*) entreprit de le perfectionner en y faisant quelques corrections & quelques additions. C'est dans son Mémoire qu'il faut en voir le détail (*l*), je me contenterai d'en donner ici une idée d'après M. de Fontenelle (*m*).

LE baromètre de M. de la Hire, est à peu près le même que celui de M. Hughens \* ; il se contente d'allonger davantage le tuyau qui contient la liqueur, en lui laissant toujours une ligne de diamètre ; & au bout de ce tuyau, il met une troisième boîte égale en tout aux deux autres ; il remplit la moitié de la seconde boîte & la moitié du tuyau d'huile de tartre colorée, au-dessus de laquelle il verse une seconde liqueur moins pesante, comme l'huile de pétrole non colorée, qui va jusqu'à la moitié de la troisième boîte, laquelle est terminée par un petit bout de tuyau ouvert, pour recevoir les impressions de l'air extérieur. Si l'air devient moins pesant que dans l'état moyen où on le suppose lorsque les liqueurs se trouvent dans les dimensions que je viens de décrire, le mercure de la première boîte baisse, comme dans le baromètre de M. Hughens, & celui de la seconde boîte monte ; en s'élevant, il fait sortir une égale quantité d'huile de tartre qui monte dans le tuyau ; l'huile de tartre à son tour fait entrer autant d'huile de pétrole dans la troisième boîte, c'est le mouvement seul de l'huile de tartre dans le tuyau, qui marque les variations de ce baromètre, & c'est pour cela que cette huile est colorée afin de la distinguer.

La raison qui engagea M. de la Hire à faire cette correction au baromètre de M. Hughens, fut de remédier à un inconvénient qui se trouve dans celui-ci, dont je n'ai point encore parlé. Dans le baromètre de M. Hughens, plus la colonne monte, plus elle repousse en en-bas le mercure de la seconde boîte, parce qu'elle le presse par le poids d'une plus haute colonne ; ce qui doit

Le même  
baromètre,  
rectifié par  
M. de la Hire.

Description.

\* Pl. 1 X,  
fig. 7.

(*k*) M. Musschenbroek prétend que M. de la Hire avoit été prévenu par M. Hooke, qui avoit conçu la même idée dès l'année 1668, & que M. Hubin la publia en France en 1673 ; quoi qu'il en soit, il y a tout lieu de croire que M. de la Hire

ignoroit qu'on eût eu cette idée avant lui.

(*l*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1708, page 161.

(*m*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1708, page 8.

nécessairement faire une erreur dans la marche de ce baromètre. Mais on voit, par la construction du baromètre de M. de la Hire, que quelque variation qui arrive, le tuyau sera toujours plein de l'une ou de l'autre liqueur, ou de toutes les deux; & que de plus, autant qu'il manquera d'huile de tartre à la seconde boîte, autant il y aura d'huile de pétrole dans la troisième, puisque ces deux boîtes sont égales en tout; par conséquent il y aura dans toutes les variations différentes, une colonne de liqueur également haute & pesante, qui pèsera sur le mercure de la même boîte, puisque les deux liqueurs sont, à très-peu près, de même poids; car la différence de pesanteur de ces deux huiles est si petite, qu'on peut la négliger. A l'égard de la sensibilité de ce baromètre, M. de la Hire prouve, par le calcul, qu'il est deux cents vingt-cinq fois plus sensible que le baromètre simple, au lieu que celui de M. Hughens n'est que douze fois plus sensible que ce dernier.

Défauts.

M. DE LA HIRE, en substituant l'huile à l'eau dont se servoit M. Hughens pour remplir le petit tuyau de son baromètre, n'a pas fait attention à un inconvénient qu'on ne peut éviter lorsqu'on se sert de ces sortes de fluides; comme ils sont naturellement gras & onctueux, ils s'attachent aux parois du tube & le rendent opaque, d'où résultent deux causes d'erreur dans l'observation; la première, en ce que cette viscosité du tube retarde la marche de la liqueur; & la seconde, en ce que le tuyau perdant sa transparence, il n'est pas aisé de distinguer la véritable élévation de la liqueur (n).

Le baromètre de M. de la Hire est sujet d'ailleurs aux impressions du froid & du chaud, comme celui de M. Hughens. Il est vrai que M. de la Hire a voulu prévenir les erreurs que la dilatation de la liqueur peut causer dans l'observation, en proposant une certaine graduation dont il parle dans son Mémoire; mais cela devient toujours embarrassant dans l'usage d'un instrument qui est fait pour être entre les mains de tout le monde.

Tentatives  
pour détruire  
l'erreur causée

Plusieurs Savans se sont appliqués à détruire, ou du moins à diminuer cette source d'erreur dans la marche du baromètre.

---

(n) Essais de Physique, tome II, page 651.



M. Amontons s'en étoit déjà occupé en 1704, comme on peut le voir dans les Mémoires de l'Académie, publiés dans cette année (o). Par la comparaison qu'il fit de la marche du baromètre avec celle de son thermomètre dont j'ai donné la description dans le chapitre précédent \*, il trouva qu'en supposant invariable le plus grand poids de l'atmosphère, les variations de la chaleur seroient parcourir trois lignes au baromètre, pendant que le thermomètre parcourroit en allant, du plus grand froid au plus grand chaud, toute l'étendue des degrés compris entre ces deux termes; ce qui équivaloit à 96 lignes de son thermomètre, c'est-à-dire que les 96 lignes du thermomètre seroient parcourues dans le même temps que les trois lignes du baromètre; & par conséquent, pour chaque ligne du thermomètre, on aura dans le baromètre la 32.<sup>me</sup> partie de trois lignes ou  $\frac{1}{32}$ .<sup>me</sup> de ligne qu'il faudra retrancher de la hauteur du mercure, & la hauteur ainsi corrigée donneroit la hauteur précise de l'atmosphère.

par le froid  
& le chaud.

\* Page 105.

C'est sur ce fondement que M. Amontons dressa une Table à deux colonnes; il mettoit dans la première les degrés de son thermomètre divisés par lignes; & dans l'autre, vis-à-vis de chaque ligne, les corrections qui leur convenoient, ou les  $\frac{1}{32}$ .<sup>mes</sup> de ligne qu'on devoit retrancher de la hauteur du baromètre. Mais il est évident que cette Table n'est exacte que dans le seul cas d'une pesanteur de l'atmosphère qui soutiendrait le mercure à 28 pouces 9 lignes; car ce n'est que dans ce cas que le plus grand chaud donne trois lignes d'erreur, & justement dans ce cas la Table est inutile, puisqu'elle ne fait connoître que ce qu'elle suppose connu, savoir le même degré de pesanteur sur le pied duquel elle a été construite & qu'on a supposé invariable. M. Amontons ne laissa pas de proposer sa Table pour toutes les variations de pesanteur, en avertissant qu'il n'y avoit pas d'erreur considérable à craindre; il est vrai que, selon lui, elle ne peut aller au plus qu'à  $\frac{1}{3}$  de ligne, mais il s'en faut de beaucoup que dans l'usage on doive compter sur une si grande exactitude.

Une autre remarque que j'ai déjà faite plus haut & qui jette

(o) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1704, pages 164 & 271.



dans un nouvel embarras, c'est la raréfaction de la liqueur qu'on emploie dans le baromètre double; car en se raréfiant, elle devient moins pesante & elle occupe plus de place: si elle étoit toute contenue dans le même tuyau, la hauteur n'augmenteroit qu'à proportion de ce qu'elle perd de sa pesanteur, & l'équilibre se maintiendrait; mais par la différence de la capacité de la boîte & du petit tuyau, la raréfaction la fait monter dans le petit tuyau, bien au-delà de la hauteur qui suffiroit pour lui conserver son poids sur le mercure; elle fera donc descendre le mercure dans la boîte inférieure, jusqu'à ce qu'elle-même soit descendue au point de hauteur qui lui est nécessaire pour contrepeser la partie qu'elle doit soutenir de la nouvelle colonne de mercure.

M. Saurin, de l'Académie royale des Sciences (*p*), a essayé de démêler ces difficultés par l'analyse, pour déterminer, avec toute l'exactitude géométrique, la part qu'à la chaleur dans les variations du baromètre double de M. Hughs; il propose là-dessus cinq problèmes dont il donne la solution. Je m'écarterois du plan que je me suis proposé si je le suivais dans ses calculs; on peut consulter son Mémoire.

On conviendra que toutes ces difficultés étoient plus que suffisantes pour faire rejeter les baromètres doubles, quelque ingénieuse qu'en fut l'idée; aussi n'ont-ils jamais été beaucoup en usage.

Autre  
baromètre  
double.  
Description;

JE ne finirai pas cet article sans dire un mot d'une autre espèce de baromètre double dont M. Ozanam donne la description dans ses Récréations Mathématiques (*q*). Ce baromètre est composé de trois branches, dont deux sont remplies de mercure, & l'autre est remplie moitié d'huile de tartre colorée, & moitié d'huile de Karabé (*r*). M. Ozanam dit que ce baromètre peut servir à en construire d'autres de telle grandeur qu'on voudra, en

(*p*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1727, page 282.

(*q*) Récréat. Mathémat. tome II, page 359, nouvelle édit. Ce baromètre est de l'invention de M. Amontons, qui le fit voir, pour la première fois à l'Académie, le 27 Mars 1688. Voyez anc. Mém. de l'Acad. avant 1699,

tome II, page 39; & Collect. Académ. tome I de la partie françoise, p. 136.

(*r*) Karabé est le nom qu'on donne à l'ambre-jaune; ce mot signifie *attire-paille*, parce que l'ambre-jaune a la propriété d'attirer les corps légers. On l'appelle aussi *electrum*.

divisant la colonne de mercure qui est de 28 pouces par la hauteur qu'on veut donner au baromètre; le quotient qui en résulte indique le nombre de colonnes de mercure qu'on doit opposer au poids de l'air. Par exemple, si on veut faire un baromètre qui ait 14 pouces de hauteur, on divisera 28 par 14: le quotient 2 marque qu'il faut opposer deux colonnes de mercure au poids de l'air, & remplir la troisième d'huile colorée, &c.

M. OZANAM avoue qu'il est impossible de bien exécuter ces sortes de baromètres; ils sont d'ailleurs sujets à tous les inconvéniens des baromètres doubles que je viens de relever; je ne m'étendrai donc pas davantage. On peut consulter le volume des Récréations Mathématiques que je viens de citer, on y trouvera aussi les figures de ces baromètres que je n'ai pas cru devoir faire graver.

Défauts;

#### ARTICLE IV.

##### *Baromètre de Mer.*

Je passe maintenant à la description de deux baromètres que M. Amontons destinoit à l'usage de la mer (f). Il y avoit quelques difficultés pour accommoder cet instrument au service de la mer: car la colonne de mercure ne faisant équilibre avec l'atmosphère que par sa hauteur, & cette hauteur ne pouvant être prise que selon une ligne verticale, dès que le baromètre est incliné, la hauteur de la colonne de mercure diminue, l'équilibre est rompu, & il ne peut se rétablir à moins que le poids de l'atmosphère, alors supérieur, pressant la colonne de mercure, ne la repousse en en-haut & ne l'allonge, jusqu'à ce qu'elle ait la même hauteur verticale qu'auparavant; mais comme un pendule tiré de son point de repos, & remis en liberté d'y retourner, y passe & y repasse un grand nombre de fois avant de s'y arrêter entièrement, de même, & par la même raison, la colonne de mercure repoussée en en-haut avec impétuosité par le poids de l'atmosphère, ne se remet à la hauteur nécessaire pour l'équilibre, qu'après avoir monté

Difficulté dans la construction des baromètres de mer,

---

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1705, page 49.



bien des fois au-dessus, & être redescendu autant de fois au-dessous : en un mot, après plusieurs vibrations qui sont d'autant plus grandes & plus sensibles, que le mercure est un corps plus pesant & plus capable de conserver long-temps un mouvement qu'il a reçu. Or un vaisseau sur mer étant dans un balancement continuel, lors même qu'il est le moins agité, il est clair qu'un baromètre n'y peut jamais avoir le repos nécessaire pour ses fonctions.

Baromètre  
de mer,  
de  
M. Amontons.  
\* Pl. I X,  
fig. 8.

TOUTES ces considérations engagèrent M. Amontons à chercher la construction d'un baromètre qui ne fut point sujet à cet inconvénient & qui put servir sur mer. Il en imagina un fort simple, ce n'est qu'un tuyau recourbé \* dont une branche est fort longue par rapport à l'autre qui se termine en une assez grosse boule. La longue branche, toujours ouverte par le haut, est pleine en partie de quelque liqueur qui ne va de l'autre côté que jusqu'à l'entrée de la boule où il n'y a que de l'air enfermé. Si l'air extérieur est plus pesant que celui de la boule, la liqueur baisse dans la longue branche ; si c'est le contraire, elle s'élève. Comme ce baromètre n'agit que par la différence de l'air extérieur & de celui de la boule, & non par la hauteur d'une colonne, il est clair que les causes qui rendent inutile le baromètre commun dès qu'il a reçu le moindre mouvement, n'ont point lieu ici, & que l'on peut se servir de ce baromètre en le mettant dans une situation horizontale.

Défauts.

CE baromètre de mer a encore l'inconvénient des baromètres doubles, car il est thermomètre aussi-bien que baromètre ; la liqueur & l'air peuvent se raréfier & se condenser par l'augmentation ou la diminution de la chaleur. M. Amontons tâcha de remédier à ce défaut en s'y prenant de la manière suivante : il ne se contenta pas de faire la longue branche d'un fort petit diamètre, de sorte que la liqueur n'y fut qu'en très-petite quantité, ni de choisir une liqueur très-peu capable de raréfaction, comme de l'eau seconde ou de l'huile de tartre, car tout cela n'auroit fait que diminuer l'erreur ; il fit une double graduation à l'instrument ; l'une en tant qu'il est baromètre, & l'autre en tant qu'il est thermomètre ; la première étoit mobile & la seconde fixe ; il

connoissoit, par le moyen d'un de ses thermomètres, à quel degré devoit être la liqueur de l'instrument en tant que thermomètre, il amenoit sur ce degré le milieu de la graduation qu'il devoit avoir comme baromètre, & la différence qui se trouvoit entre le degré où il devoit être comme thermomètre, & celui où il étoit effectivement, lui appartenoit entièrement en qualité de baromètre. La comparaison que fit M. Amontons de son baromètre de mer avec le baromètre ordinaire, le convainquit de la justesse de son procédé.

Ce savant Physicien avoit aussi intention de rendre son baromètre de mer beaucoup plus sensible que le baromètre simple, c'est pour cela qu'il se servoit d'une liqueur qui étoit quatorze fois plus légère que le mercure; car dans ce cas, le jeu du baromètre simple n'étant que de 2 pouces, le mouvement du sien avoit 28 pouces d'étendue: il étoit nécessaire aussi pour cela que la capacité, ou le diamètre de la longue branche, fût extrêmement petit par rapport au diamètre de la boule. M. Amontons, comme je l'ai déjà remarqué, avoit eu cette attention.

Ce laborieux Académicien avoit déjà imaginé quelques années auparavant une autre espèce de baromètre qu'il destinoit au même usage, c'est-à-dire au service de la mer. Voici la description qu'en donne M. Musschenbroek (1), d'après celle que M. Amontons en donna lui-même dans un petit Écrit qui parut en 1695.

*AB*\* est un tuyau fait en manière de cône d'environ 57 pouces de longueur & une ligne de diamètre dans la partie la plus large du cône, qui est ouverte; l'extrémité *A* est fermée. Si on suppose que ce tube étant renversé se trouve rempli de 30 pouces de mercure depuis *A* jusqu'à *C*, si on suppose encore que cette même quantité de mercure occupe un espace de 27 pouces dans la partie *DB*; comme la variation du mercure dans le baromètre ordinaire est d'environ 2 ou 3 pouces, il est certain que lorsque le mercure sera à la hauteur de 30 pouces, par exemple, dans celui-ci, il occupera dans le baromètre conique l'espace *AC*, &

Baromètre  
conique,  
aussi à l'usage  
de la mer.

Description.  
\* Pl. IX,  
fig. 9.

(1) Essai de Physique, tome II, page 651.

que lorsqu'il sera à 27 pouces dans le baromètre simple, il occupera dans le baromètre de M. Amontons l'espace  $DB$ ; ainsi le cours du mercure dans ce baromètre sera depuis  $A$  jusqu'à  $D$ , c'est-à-dire de 30 pouces, tandis qu'il n'est que d'environ 3 pouces dans le baromètre ordinaire. L'ouverture inférieure  $B$  ne doit avoir qu'une ligne de diamètre pour empêcher que le mercure ne sorte du tube qui est ouvert; l'air devient comme un piston qui sert à le retenir.

On a donné à ce baromètre le nom de *baromètre de mer*, parce qu'il étoit aisé de s'en servir sur mer. En effet, lorsqu'on n'en faisoit point usage, on pouvoit le renverser, c'est-à-dire, mettre l'extrémité  $A$  en bas, & lorsqu'on vouloit connoître la hauteur du mercure, il suffisoit de tenir le tuyau dans la main dans la situation  $AB$  après qu'on l'avoit renversé, car la colonne marquoit de  $A$  vers  $B$ , c'est-à-dire, que la partie inférieure  $DB$  ou environ, étoit pleine d'air, puisqu'elle communiquoit avec lui par l'extrémité  $B$  qui étoit ouverte, & selon que cette colonne d'air pesoit plus ou moins sur le mercure  $DA$ , il se tenoit aussi plus ou moins éloigné du point  $D$ . Si on craignoit que le mouvement du vaisseau ne fit sortir du mercure par l'orifice  $B$ , on pouvoit y mettre un peu de coton de manière que l'air pût y passer librement; & s'il arrivoit qu'il tombât un peu de mercure de la colonne  $AD$ , qu'elle se divisât en globules, il étoit aisé de les réunir en renversant le tube.

M. MUSSCHENBROEK, qui a fait beaucoup d'observations sur ce baromètre, fort en usage de son temps, y a remarqué les défauts suivans :

**Défauts.** Premièrement, il a trouvé que le frottement considérable qu'éprouve la colonne de mercure dans ce tube, diminueoit beaucoup de sa sensibilité & de sa justesse; il est certain que le mercure doit s'y élever beaucoup en très-peu de temps, puisqu'il a 30 pouces de jeu, tandis que le mercure du baromètre simple n'en a que trois au plus; si donc son mouvement est dix fois plus grand que celui du baromètre ordinaire, il s'ensuit que le frottement est aussi dix fois plus grand, & c'est pour cette raison que M. Musschenbroek voyoit souvent le mercure monter dans  
le



le baromètre simple, sans qu'il aperçût encore aucune variation dans le baromètre conique; mais il n'avoit pas plutôt secoué le tuyau, que le mercure haussait plus tôt & plus qu'il n'auroit dû.

Un autre défaut plus considérable encore qu'a remarqué le Physicien Hollandois, c'est que si on secoue d'abord le tuyau, & qu'on remarque le point où le mercure s'arrête, on verra en secouant encore une seconde fois le tube, que le mercure ne reviendra pas au même point où on l'avoit observé auparavant, mais il se tiendra ou plus haut ou plus bas. Il est vrai que ce défaut est moindre, lorsqu'on se sert d'un tube dans lequel le mouvement n'est que deux ou trois fois plus grand que dans le baromètre ordinaire.

« Il y a toute apparence, conclut notre judicieux Physicien, que ceux qui ont vanté ce baromètre ne l'avoient jamais vu, ou qu'ils ne l'avoient jamais exactement observé; en effet, ajoute-t-il, cet instrument n'est bon que pour des marins, qui n'y prennent pas garde de si près; mais il ne peut être d'aucun usage pour des Physiciens qui se piquent d'exactitude » (u).

FEU M. Passemant, Ingénieur du Roi (x), eut l'honneur en 1759, de faire à Sa Majesté la description d'un baromètre qu'il avoit rendu propre pour la mer; il trouva un moyen fort simple (qu'il n'indique pas dans l'ouvrage d'où je tire ceci) d'ôter cette vacillation continuelle qu'éprouve le mercure sur un vaisseau toujours agité. Plusieurs personnes en ont fait usage sur mer avec succès. « Cet instrument, dit l'Auteur, peut servir à prévoir les tempêtes; car quand on voit le mercure descendre de plusieurs lignes, on est dans le cas d'appréhender un orage; ce qui avertit que le plus sûr alors est de garder la pleine mer, & d'attendre pour aborder que l'orage indiqué par le baromètre soit passé. »

LE même M. Passemant eut l'honneur de présenter au Roi,

Baromètre  
de mer,  
de  
M. Passemant,

Autre  
baromètre de  
M. Passemant,

(u) On trouvera dans le *Cours de Physique Expérimentale* du Docteur Desaguliers (tome II, page 341, de la traduction du P. Pézenas), la description d'un autre baromètre à l'usage

de la mer, de l'invention de M. Halley; comme il n'a jamais été fort en usage, je n'en dis rien ici.

(x) Description & usage de divers Ouvrages, page 70.

en 1755, un baromètre (y) qui avoit douze pieds de longueur. Pendant que le baromètre simple parcourt 2 pouces du beau temps au mauvais temps, celui-ci fait plus de 10 pieds de chemin. La sensibilité de cet instrument est si grande, qu'on le voit dans de grandes pluies ou de grands vents, monter & descendre de plusieurs pouces en quelques minutes; à chaque coup de vent il monte & descend en un instant de plusieurs lignes. L'auteur ne donne pas d'autres détails sur ce baromètre qu'il ne fait qu'annoncer dans le petit ouvrage que j'ai cité. Ce baromètre fut placé à Choisy dans le château où il a pour pendant un thermomètre de la même longueur, dont j'ai parlé dans le chapitre précédent\*.

\* Page 126.

Cet habile Artiste imagina en 1759, un autre baromètre qui n'a que 18 pouces de hauteur, & qui parcourt 6 pieds de chemin du beau temps au mauvais temps. Il assure qu'il avoit trouvé le moyen de rendre un baromètre quinze cents fois plus sensible que le baromètre ordinaire; de manière que pour une ligne, on auroit 9 pieds de chemin. Il est fâcheux que cet ingénieux Mécanicien soit mort sans donner de description plus détaillée de ses ouvrages marqués tous au coin du génie: au reste, il a formé un Élève qui paroît avoir bien profité des leçons d'un Maître aussi habile.

#### A R T I C L E V.

##### *Baromètre simple.*

J'AI donné dans les articles précédens, la description de toutes les espèces de baromètres que j'ai pu découvrir dans les ouvrages de Phylique que j'ai consultés sur cette matière (z). Peut-être y en a-t-il encore d'autres qui ne sont pas venus à ma connoissance, mais je crois pouvoir assurer sans témérité qu'ils sont tous, aussi-bien que ceux que j'ai décrits, fort inférieurs au *baromètre simple*.

(y) Description & usage de divers Ouvrages, page 68.

(z) Comme je n'ai en vue ici que les baromètres destinés aux observations Météorologiques, je n'ai point parlé de celui qu'on appelle *baromètre d'épreuve*, inventé par M. de Mairan; son usage

est de faire connoître les degrés de raréfaction que l'air éprouve dans le vide.

On peut voir la description qu'en donne M. l'abbé Nollet, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1741, page 340.

J'y reviens donc comme au plus parfait, & je crois ne pouvoir rien faire de mieux que d'en parler d'après un excellent *Traité sur l'atmosphère & sur les baromètres*, qui vient de paroître, dont l'auteur est M. J. A. de Luc, citoyen de Genève, Correspondant de l'Académie. « Cet ouvrage, dit M. de la Lande, qui fut chargé en 1763 par l'Académie de l'examiner (a), cet ouvrage « renferme toute la sagacité & l'exactitude qu'on peut mettre dans « les expériences, avec tout l'esprit & le savoir nécessaires pour en « tirer les résultats les plus curieux. Je ne me flatte, continue M. de « la Lande, que d'en donner une légère idée; c'est dans le livre « même qu'il faudra voir les détails, les preuves, les expériences « & les explications. » C'est de l'extrait qu'en a fait ce savant Astronome que je tire ce que je vais en dire ici.

UNE première précaution qu'on doit apporter à la construction du baromètre simple, c'est de faire bouillir le mercure dans le tube même; car on remarque que des baromètres, quoique construits de la même manière, se tiennent presque toujours à des hauteurs différentes, lorsqu'on n'a pas eu cette attention: l'air qui s'attache aux parois du tube, & celui qui s'échappe du mercure même, forme des inégalités considérables qui varient suivant les temps, les lieux & les autres circonstances; car l'effet de la chaleur sur l'air qu'on a laissé dans le mercure, produit aussi des inégalités plus ou moins grandes. L'on voit toujours des baromètres bien purgés d'air, monter par l'effet de la chaleur, tandis que les autres descendent; ce qui vient de ce que l'air dans ces derniers s'élève dans la partie vide du tube, & la chaleur venant à le dilater, son volume augmente, presse la surface du mercure, & l'oblige de descendre. Cet inconvénient n'a pas lieu dans les premiers dont l'air a été exactement épuisé; le vide de la partie supérieure du tube est si parfait, que la dilatation seule du mercure y est sensible en le faisant monter dans cette partie vide d'air.

Comme le seul moyen de purger d'air le mercure est de le faire bouillir dans le tube même, cette précaution est donc bien essentielle. On remplit pour cela le tube de manière que l'extrémité

Précautions  
à prendre dans  
la construction.

(a) *Connoissance des Mouvements célestes, année 1765, page 200.*



fermée étant en bas, il y ait en haut un espace vide d'environ 2 pouces, sans quoi il sortiroit du mercure pendant l'ébullition. Il faut approcher peu à peu du charbon le bout du tube, & se garantir des vapeurs qui sortent du mercure, parce qu'elles sont très-dangereuses. Quand le mercure commence à s'échauffer, les parois du tube sont tapissées de bulles d'air qui se réunissent ensuite & deviennent assez grosses pour s'échapper vers le haut, mais elles disparaissent presque totalement lorsqu'elles atteignent les endroits qui ne sont pas encore échauffés, & ce n'est qu'après un grand nombre de semblables émigrations qu'elles parviennent à se dégager totalement de dedans le mercure: bientôt l'ébullition commence, le mercure paroît vivement agité, il sembleroit que le tube va se casser, mais il faut entretenir ce bouillonnement tout le long du tube en le faisant passer successivement dans la flamme. On voit aussi quelquefois des bulles d'eau monter avec l'air en forme d'écume; l'intérieur de quelques tubes se ternit, d'autres deviennent plus brillans: cela dépend beaucoup de la nature du mercure & de celle du verre.

Lorsque le mercure a bien bouilli, on le laisse refroidir, & il s'agit après cela de le plonger dans un réservoir (*b*) où l'on a mis une suffisante quantité de mercure qu'on a eu soin aussi de faire bouillir; cette opération est très-aisée: on ferme avec le doigt le bout ouvert du tube, on le renverse, & on le plonge dans le mercure du réservoir, ayant soin de n'ôter son doigt que lorsque le mercure du réservoir a recouvert entièrement environ 1 pouce de la partie inférieure du tube; alors on voit le mercure se tenir suspendu beaucoup au-dessus de la hauteur où le poids de l'atmosphère est capable de le soutenir, & cela à cause de la parfaite contiguité des parties du mercure avec les parois du tube; mais cette adhésion cesse dès qu'on a secoué le baromètre & qu'on a fait descendre la colonne, parce qu'il s'élève une petite quantité

---

(*b*) On peut, au lieu d'un réservoir séparé du tube, souffler, au bout du tube, une boule terminée par un petit tuyau. Lorsque le mercure a bouilli, on coude le tube un peu au-dessus de la boule, & on ouvre le bout du tuyau qui y est soudé, afin que l'air agisse sur le mercure de la boule. Tels sont tous les baromètres qu'on trouve chez les Émailleurs.

d'air de dedans le mercure, & plus le mercure descend, plus il s'en dégage d'air. C'est un petit inconvénient qu'on ne peut prévenir, qu'en faisant rebouillir de temps en temps le mercure.

J'ajouterai à toutes les attentions dont je viens de parler, que le mercure employé doit être bien pur, car on y est souvent trompé; les marchands sont dans l'habitude d'y mêler une certaine quantité de plomb. Le mercure revivifié de cinabre est le meilleur & le plus pur (c). Pour n'y être pas trompé, on en répandra un peu sur du papier blanc; & en le faisant couler, s'il laisse des filets qui s'attachent au papier, c'est une preuve qu'il n'est pas pur. Il faut aussi que le tube soit bien nettoyé en dedans avec de l'esprit-de-vin rectifié, & avec un piston de peau pour détacher l'air qui se colle aux parois du verre; il doit être séché devant le feu, & chauffé avant d'y introduire le mercure. Le calibre ou le diamètre du tube n'est pas non plus indifférent (d); les tubes dont le diamètre intérieur est trop petit, ne laissent pas monter le mercure aussi haut que les autres; quand l'extrémité supérieure du tube est plus évasée que le reste de sa longueur, le mercure y monte plus haut. C'est ce qui a engagé le sieur Cappi, Émailleur, connu des Physiciens, à évaser, dans les baromètres qu'il construit, la partie du tube où s'exécutent les variations du mercure. Une autre attention qu'il ne faut pas négliger, c'est de laisser toujours deux pouces de tube libre au-dessus de la colonne du mercure; car si la surface de cette colonne approche du sommet du tube à la distance de 2 ou 3 lignes, par exemple, la hauteur du mercure augmenteroit d'une demi-ligne, sans que la pesanteur

(c) Le mercure se combine quelquefois avec le soufre, avec lequel il forme une masse rouge qu'on appelle *cinabre*; on peut alors revivifier le mercure, c'est-à-dire, le débarrasser de ses entraves, au moyen d'un intermède qui ait plus d'affinité avec le soufre minéralisateur qu'avec le mercure; on dit alors que ce mercure est *revivifié de cinabre*. Voy. le *Dictionnaire de Chimie* de M. Macquer, au mot *cinabre*.

(d) On trouvera des détails fort

intéressans sur toutes ces précautions dont je parle, dans un bon Mémoire que M.<sup>sr</sup> le Cardinal de Luynes a donné sur cette matière en 1768, & qui se trouve dans les Mémoires de l'Académie pour cette même année, page 247.

Il faudra aussi consulter les procédés que suivoit M. l'abbé Nollet dans la construction du baromètre. *Art. des Expériences, tome II, page 307.*

de l'air y eût aucune part ; effet qu'on attribue à l'attraction du verre. Il seroit aussi à souhaiter que l'échelle des variations fût mobile, afin de placer le point du *variable*, selon que les pays où le baromètre doit servir, sont plus ou moins élevés au-dessus du niveau de la mer. On sait qu'à ce niveau, la hauteur moyenne du mercure est de 28 pouces ; mais dans un endroit plus élevé, à Montmorenci, par exemple, où j'observe, & qui est élevé de près de 400 pieds au-dessus de la mer, il est certain que le point du *variable* doit être d'environ 6 lignes plus bas, c'est-à-dire à  $27\frac{1}{2}$  pouces. Or, si l'échelle des variations étoit mobile, il seroit aisé de la régler sur les différentes élévations de chaque pays. Enfin, on ne peut pas prendre non plus trop de précautions pour bien caller le baromètre, de manière que la colonne de mercure soit parfaitement verticale ; ce qui n'est pas aussi aisé qu'on le croiroit d'abord.

Inconvéniens  
des réservoirs.

\* Planche X,  
fig. 10, 11  
& 12.

JE dois avertir aussi que les baromètres à réservoir \* usités jusqu'à présent, sont sujets à plusieurs inconvéniens.

Le premier, c'est qu'il est presque impossible de pouvoir mesurer l'effet de la chaleur qui agit toujours sur le mercure, & de le dégager de l'effet de la pesanteur de l'air, qui est le seul auquel on doit avoir égard dans l'usage de cet instrument.

Le second inconvénient des réservoirs, est la figure que la surface du mercure y prend, quelquefois convexe & quelquefois concave, suivant la figure du réservoir & la manière dont le verre agit sur le mercure, cette irrégularité rend la surface du mercure très-difficile à constater, & varie d'ailleurs suivant que le réservoir est plus ou moins rempli, d'où résultent, dans la hauteur du mercure, des inégalités qu'on ne sauroit calculer ; voilà encore ce qui augmente la difficulté de caller exactement le baromètre dont je parlois tout-à-l'heure.

Le troisième inconvénient des réservoirs dans les baromètres, c'est l'élévation ou l'abaissement du mercure dans le réservoir. Pour que cette variation ne soit pas sensible, il faut que le réservoir soit d'un diamètre incomparablement plus grand que celui du tube ; or, parmi nos Artistes, je ne connois que le sieur Cappi, dont j'ai parlé plus haut, qui ait cette attention dans les *baromètres*



*trempés* qu'il fait. Les autres mettent dans le réservoir une surface de mercure qui a à peine 7 à 8 lignes de large ; il est évident que cette surface doit descendre d'une manière sensible lorsque le mercure monte dans le tube, d'où il s'ensuit que sa marche est beaucoup plus petite qu'elle ne seroit sans cet inconvénient : les plus grands réservoirs même conservent toujours une partie de cet inconvénient. On y remédie en mettant sur le mercure du réservoir un petit corps léger, un *index* dont la pointe supérieure marque sur une division particulière, le mouvement du mercure dans le réservoir au-dessus d'un terme fixe marqué sur la planche ; on ajoute cette quantité à la hauteur du mercure dans le tube au-dessus de la même ligne, pour avoir la distance des deux surfaces, qui est la quantité demandée, & la véritable hauteur du baromètre.

Peut-être est-ce dans l'intention de remédier à l'inconvénient dont je parle, qu'on a imaginé de construire le baromètre simple de façon que les variations du mercure eussent lieu dans la petite branche \*. Le tube, comme on le voit dans la figure, est coudé en *C* & composé de deux branches dont la plus petite a la moitié de la grandeur de l'autre ; on y fait deux fioles ou deux renflemens en *A* & en *B*. La fiole *A* est pleine de mercure aux deux tiers ou aux trois quarts, & les variations du mercure s'exécutent dans la petite branche *BD*. L'air agit sur le mercure en entrant par la petite ouverture *D* pratiquée dans la petite fiole qui termine le tube. On conçoit aisément que l'effet de la pesanteur de l'air sur le tube, doit avoir lieu ici dans un sens contraire à celui qu'on remarque dans le baromètre ordinaire, c'est-à-dire que l'élevation du mercure indique la pluie, & son abaissement le beau temps.

Mais cette construction ne remédie pas du tout à l'inconvénient général des réservoirs, parce que le mercure ne peut descendre ou monter dans la petite branche, qu'il ne monte ou qu'il ne descende proportionnellement dans la fiole *A*. Pour que cet effet fût insensible, il faudroit que cette fiole fût d'un diamètre démesuré par rapport à celui du tube *BD*, ou bien on pourroit multiplier ces fioles & en faire huit ou dix dans la longueur du

\* Pl. x,  
fig. 12.

tube *AC*, & alors le mouvement du mercure seroit gêné.

Construction  
selon  
les principes  
de M. de Luc.

M. DE LUC, frappé de tous ces inconvéniens des réservoirs; imagina de les supprimer, en composant les baromètres d'un seul tube recourbé par son extrémité, & d'un calibre uniforme dans les deux branches. On trouvera dans son ouvrage un ample détail des moyens qu'on doit employer pour y parvenir; je me contenterai d'indiquer ici les principales attentions qu'exige un excellent baromètre.

\* Pl. x,  
fig. 13.

Dans le baromètre composé suivant les principes de M. de Luc \*, il y a deux échelles, une à chaque branche: la division de la plus longue branche va en montant, & l'autre en descendant; l'une & l'autre partent d'un point fixe placé à volonté vers le milieu du tube, & l'on est obligé d'additionner les deux nombres pour avoir la distance des deux surfaces qui est la hauteur du baromètre. On doit faire en sorte que le tube soit d'un diamètre égal; mais la condition la plus essentielle est que tous les points qui correspondent horizontalement dans la grande & la petite branche, soient du même diamètre. Voici comment M. de Luc s'y prend pour assortir un petit tube au grand.

Ayant choisi un grand tube, il place le point de zéro à 22 pouces de l'extrémité supérieure; il introduit dans le tube un petit bouchon de liége attaché au bout d'un cordon, afin de pouvoir le retirer. Il le pousse avec un fil-de-fer jusqu'au point destiné pour le zéro; il verse ensuite par le bout opposé deux ou plusieurs quantités de mercure de poids égaux & connus capables d'occuper une étendue de 8 pouces dans le tube; il observe si chaque portion introduite séparément, occupe la même étendue; & si cela n'est pas, il note les différences qui doivent être petites si le tube est bien choisi. Il cherche ensuite un autre tube où la même quantité de mercure occupe la même longueur; pour y réussir plus aisément, il prend de longs tubes dans lesquels il met un bouchon de liége qu'il pousse avec un fil-de-fer, & qu'il retire avec un petit cordon; il le pousse jusqu'à ce qu'il ait trouvé un point où la totalité du mercure qui suit le bouchon occupe la longueur convenable. Quand ce point est trouvé pour le tout, il mesure les parties en détail, & il continue cette opération jusqu'à

c'est qu'il ait trouvé une portion de tube où tout soit semblable à celle qui doit lui correspondre dans la grande branche du baromètre : alors on coupe le tube aux deux extrémités de la colonne de mercure qui a servi à le calibrer ; mais s'il y a quelques inégalités , on le coupe de manière que les diamètres correspondans dans les deux branches soient égaux.

Le baromètre formé d'un tuyau recourbé , comme je l'ai dit , doit être à moitié logé dans une planche de sapin où l'on fait une rainure carrée avec un bouvet , afin que le papier dont elle sera tapissée , & les divisions qui y seront marquées , soient appliquées immédiatement au tube. On ajuste sur la boîte un papier enduit de colle , on place le tube sur le papier , il entraîne le papier dans la rainure , & il s'y moule exactement. Il est à propos de ne tracer les divisions sur le papier , que lorsqu'il est collé & séché , parce qu'autrement la colle augmenteroit ses dimensions en l'étendant , & les divisions ne seroient plus exactes.

LE *baromètre portatif* que décrit M. de Luc a deux branches, l'une de 34 pouces , & l'autre de 8 ; il est divisé en deux pièces qui communiquent l'une à l'autre par le moyen d'un robinet destiné à retenir le mercure dans le baromètre quand on veut le transporter. Cette méthode est préférable au piston de chanvre dont on s'est servi jusqu'à présent pour tenir la colonne de mercure appliquée contre l'extrémité supérieure du tube. Le robinet est d'ivoire , mais la clé est formée de liège le plus compact & le plus compressible , arrondi sur le tour au moyen d'une lime douce , & dont le diamètre est plus grand d'une ligne que celui du trou dans lequel il doit entrer. Au travers du liège , est un trou bien net par lequel peut passer le mercure ; ce trou se peut faire d'abord avec un foret , ensuite avec une lime ronde ; il est garni dans l'intérieur d'un petit bout de tuyau de plume à écrire : ce tuyau de plume se présente , quand on veut , vis-à-vis les deux ouvertures pratiquées dans la boîte du robinet , pour établir la communication entre les deux tubes du baromètre ; au contraire , quand on veut l'interrompre , on tourne la clé du robinet , & le liège ferme exactement les deux tubes dont l'un contient tout le mercure , l'autre étant destiné à le recevoir pendant l'expérience. Pour faire

Construction  
du baromètre  
portatif.



entrer les deux tuyaux dans la boîte du robinet, il faut les enduire d'un morceau de vessie collé avec de la colle de poisson, par ce moyen ils s'appliquent exactement, & ne laissent point échapper le mercure.

Ces baromètres que l'on veut rendre portatifs, exigent mille autres précautions que M. de Luc détaille dans son ouvrage. Ils sont sujets à prendre de l'air avec le temps; il est donc nécessaire de les comparer quelquefois avec des baromètres fixes, & même de faire rebouillir le mercure. Il faut aussi nettoyer de temps en temps la surface du mercure avec une éponge pour ôter la viscosité, la pellicule & la poussière qui s'y attache.

On peut juger par l'idée que je viens de donner du baromètre de M. de Luc, combien il l'emporte sur le baromètre ordinaire dont il ne diffère cependant que par les précautions que ce Savant apporte à sa construction, mais précautions absolument nécessaires, puisque de-là dépend la confiance qu'on doit avoir aux résultats que donne cet instrument dans l'usage qu'on en fait pour mesurer les hauteurs. M. de Luc s'est assuré par plus de quatre cents expériences, que son baromètre ne le trompoit pas de plus de 4 à 5 pieds sur toutes les hauteurs qu'il a mesurées: chose incroyable, si elle n'étoit confirmée par les preuves les plus authentiques.

#### A R T I C L E VI.

##### *Usage du Baromètre pour mesurer les hauteurs.*

AVANT de détailler les procédés ingénieux que suit M. de Luc, dans l'application qu'il fait de son baromètre à la mesure des hauteurs, il seroit peut-être à propos de parler des premières tentatives qu'on a faites dans cette vue: on en peut voir le détail dans les Leçons de M. l'abbé Nollet (*e*), où l'on trouvera une histoire critique de tout ce qui est contenu dans les Mémoires de l'Académie à ce sujet (*f*). Je me contenterai de dire un mot de la manière dont on s'y prend pour faire l'expérience.

---

(*e*) Leçons de Physique, tome III, page 353.

(*f*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1703, page 239. — 1712, page 108. — 1713, page 54. — 1733, page 40. — 1740, page 73.

ON a deux baromètres dont la marche est égale ; une personne placée au bas de la montagne ou de la tour qu'on veut mesurer, observe l'un de ces baromètres pour tenir compte des variations qui peuvent survenir pendant l'expérience : un autre Observateur porte le second baromètre sur le sommet de la montagne ou de la tour, & marque le point où le mercure s'arrête ; il compare son observation avec celle qui a été faite au bas, & il en conclut la hauteur de la montagne ou de la tour. S'il y a, par exemple, 3 lignes de différence, il comptera 13 toises d'élevation pour chaque ligne d'abaissement du mercure dans le second baromètre. Ainsi il conclura la hauteur de 39 toises.

Manière  
de mesurer les  
hauteurs avec  
le baromètre.

La mesure des hauteurs & des différences de niveau, est une des plus belles applications qu'on puisse faire du baromètre, mais c'est aussi la plus délicate & celle qui exige le plus de précaution. Toute la théorie du baromètre dans cet usage qu'on en fait, dépend de la loi des densités de l'air trouvée par M.<sup>rs</sup> Mariotte & Boyle : il est donc à propos d'en dire un mot (g).

ON démontre, par l'expérience, que le volume de l'air est toujours en raison inverse des poids qui le compriment. Je prends un tuyau de baromètre fermé par le haut, mais de manière qu'on puisse l'ouvrir ; je le remplis de mercure, & l'ayant plongé dans un vase aussi plein de mercure, la colonne du tuyau se soutient à 28 pouces. Je suppose que la partie du tuyau qui reste vide au-dessus du mercure soit de 2 pouces, je ferme avec le doigt l'extrémité inférieure du tuyau qui plonge dans le mercure, & j'ouvre la partie supérieure du tube pour y faire entrer de l'air qui, dans son état naturel & comprimé par le poids de l'atmosphère, occupera cet espace de 2 pouces ; je ferme alors la partie supérieure, & j'ouvre de nouveau la partie inférieure du tuyau qui plonge dans le mercure ; alors les deux pouces d'air se dilatent & font descendre le mercure du tube de  $6\frac{1}{2}$  pouces, c'est-à-dire, de manière que les  $2\ 1\frac{1}{2}$  pouces restans, joints avec ces 2 pouces étendus & dilatés sur un espace de  $8\frac{1}{2}$  pouces, soient en équilibre avec la colonne d'atmosphère, équivalente à 28 pouces. Dans

Loi des densités  
de l'air.

(g) Connoissance des Mouvements célestes, année 1765, page 209.

cet état, l'air contenu dans le baromètre est comprimé par une force qui n'équivaut qu'à  $6\frac{1}{2}$  pouces de mercure ; car puisque la colonne entière de l'atmosphère n'équivaut qu'à 28 pouces de mercure, & qu'il en reste  $21\frac{1}{2}$  pouces dans le baromètre pour s'opposer au poids de l'atmosphère, il ne reste dans l'atmosphère que l'équivalent de  $6\frac{1}{2}$  pouces pour agir sur l'air qui remplit le reste de l'espace du baromètre. Cette pression de  $6\frac{1}{2}$  pouces est plus petite que celle de 28, à proportion de ce que le volume de 2 pouces d'air est moindre que celui de  $8\frac{1}{2}$  pouces qu'il occupe dans le nouvel état ; car  $8\frac{1}{2} : 2 :: 28 : 6\frac{1}{2} - 6\frac{1}{10}$ . C'est ainsi que l'expérience a toujours prouvé que la densité de l'air au niveau de la mer, comme au sommet des plus hautes montagnes, étoit proportionnelle à la force qui le comprimoit. M. Bouguer a vérifié cette règle jusqu'à une hauteur de 2484 toises où le baromètre n'avoit que 15 pouces 11 lignes d'élevation ; on n'a jamais fait d'expérience à une plus grande hauteur. « J'ai toujours trouvé, dit ce savant Académicien, que les élasticités suivoient également le rapport de ses densités (*h*). » Ainsi, quoique cette règle ne soit peut-être pas exacte au-delà d'une certaine compression, elle l'est au moins dans toutes les observations du baromètre.

Rapport  
des densités  
de l'air avec  
les hauteurs  
du baromètre.

LA densité de l'air étant proportionnelle au poids qui le comprime, il en résulte une progression géométrique dans les hauteurs du baromètre, c'est-à-dire, que la hauteur du baromètre doit diminuer en progression géométrique, quand on s'élève en progression arithmétique ou par degrés égaux ; ou, pour parler plus clairement, les abaissemens du baromètre sont en progression géométrique, tandis que les hauteurs des montagnes sont en progression arithmétique. M. Bouguer remarque en effet, que si l'on exprimoit en lignes les hauteurs du baromètre, & en toises les hauteurs des montagnes, la différence des logarithmes des hauteurs du baromètre, donnoit l'intervalle correspondant dans la ligne verticale ; ou la différence en hauteur des deux stations où ces hauteurs du baromètre avoient été observées. Il y a cependant quelques

---

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1753, page 516.



exceptions fort singulières & fort remarquables, dont il faut voir le détail dans le volume de la *Connoissance des Mouvemens célestes*, cité plus haut. Je passe maintenant à la Règle que M. de Luc a trouvé par ses calculs & ses expériences.

R È G L E.

LA différence des logarithmes des deux hauteurs du baromètre observées en lignes, donne la différence des deux stations en toises, si les logarithmes n'ont que cinq chiffres y compris la caractéristique, & que le thermomètre soit à  $16\frac{3}{4}$  degrés au-dessus de la congélation. Dans les autres températures il faut ôter de la hauteur trouvée  $\frac{1}{215}^{\text{me}}$  pour chaque degré du thermomètre de M. de Reaumur au-dessous de  $16\frac{3}{4}$  degrés, ou ajouter  $\frac{1}{215}$  pour chaque degré au-dessus de  $16\frac{3}{4}$  degrés.

Règle trouvée par M. de Luc.

Exemple.

Le thermomètre étant à  $8\frac{1}{2}$  degrés; la hauteur du baromètre sur la tour de Saint-Pierre à Genève étoit de 321,18 lignes; & au bas de la Tour 323,87 lignes. Pour faire l'opération avec plus d'exactitude, j'emploierai six chiffres dans les logarithmes; mais le dernier chiffre indiquera les dixièmes de toise, & je multiplierai la différence trouvée par 6, pour en faire des pieds.

Logarithme de 323,87 lignes . . . . .	25104,1.
Logarithme de 321,18 lignes . . . . .	25067,7.
	36,4.
Différence d'élévation en toises & dixièmes de toise . . . . .	36,4.
Multipliés par 6, pour avoir les pieds & les dixièmes de pied . . . . .	218,4.
	218,4.

Le thermomètre s'étant trouvé à  $8\frac{1}{2}$  degrés, c'est-à-dire  $8\frac{1}{4}$  au-dessous du terme fixe de  $16\frac{3}{4}$ , je multiplie  $\frac{1}{215}$  par  $8\frac{1}{4}$  ou  $\frac{33}{4}$ , & j'ai  $\frac{33}{860}$  qui, multipliés par la hauteur trouvée 218,4;

donne  $\frac{7207,2}{860}$  ou  $8\frac{4}{10}$  pieds à retrancher de la hauteur trouvée 218,4, & l'on aura 210 pieds pour la véritable hauteur de la tour de Saint-Pierre, qui ne s'est pas trouvée différer de 5 pouces de la hauteur actuellement mesurée par d'exactes opérations : exactitude inespérée, dit M. de la Lande, & presque incompréhensible. La correction précédente qui dépend du thermomètre, peut encore se faire par le moyen des logarithmes, comme l'enseigne M. de la Lande (page 216).

Cette correction qui dépend du thermomètre, est fondée sur un fait que l'expérience a appris ; savoir, que l'augmentation que la chaleur produit dans deux colonnes de mercure sur une étendue de 28 pouces, seroit d'environ 6 lignes depuis la congélation jusqu'à l'eau bouillante ; mais quelque exacte que soit cette correction, il arrive encore des circonstances dont il est plus difficile de tenir compte. Souvent le baromètre qui est sur une montagne, monte quand celui de la plaine descend, & cela par une expansion latérale de l'air, semblable à celle qui produit ordinairement le vent d'Est au lever du Soleil, mais qui est moins sensible dans la région supérieure de l'atmosphère. Certains vents, tels que le vent d'Est qui souffle le matin, font baisser le baromètre. C'est vers la cinquième partie de la journée, à compter du lever du Soleil, que M. de Luc a trouvé les effets les plus réguliers & les plus constans dans la comparaison des baromètres de la montagne & de la plaine. Il faut avoir soin de les placer bien verticalement, de les garantir du Soleil, & d'y joindre un thermomètre dont la boule ne soit pas plus grosse que le tube du baromètre. Quant à la manière de l'observer, on peut se servir d'une loupe, comme on fait à l'Observatoire royal d'Angleterre, où l'on se sert aussi d'un *nonnius* adapté au baromètre (i). Par ce moyen,

(i) La division de *nonnius* ou plutôt de *vernier*, s'applique ordinairement aux quarts-de-cercle. C'est une pièce de cuivre dont la longueur est divisée en vingt parties égales ; elle est placée sur une portion du limbe qui contient vingt-une divisions, c'est-à-dire qu'on

a pris la longueur de vingt-une divisions du quart-de-cercle, & qu'on a divisé cette longueur en vingt parties seulement ; de manière que la première division du vernier est un peu en arrière de la première division du limbe, & cela de la vingtième partie d'une

on observe facilement à  $\frac{1}{10}^{\text{me}}$  de ligne la hauteur du baromètre, on y peut même estimer jusqu'aux centièmes de ligne. Cependant il ne faut pas espérer de s'assurer des hauteurs absolues mieux qu'à  $\frac{1}{10}^{\text{me}}$  de ligne; les meilleurs baromètres différeront toujours entr'eux de cette quantité, parce qu'il est trop difficile & trop rare d'avoir des tubes d'un calibre parfaitement uniforme.

Voici une Table que M. de la Lande a dressée, où l'on trouve la correction des hauteurs en toises seulement, & de 5 en 5 degrés du thermomètre de M. de Reaumur : elle suffira à ceux qui n'auront pas besoin de recourir à l'exactitude du calcul.

DEGRÉS du THERMOMÈTRE.		CORRECTION DES HAUTEURS trouvées par la règle précédente.		
Degrés de chaleur.	30.	Ajoutez $\frac{1}{10}$	} ou une toise sur {	16.
	25.	Ajoutez $\frac{1}{20}$		26.
	20.	Ajoutez $\frac{1}{30}$		66.
	15.	Otez $\frac{1}{40}$		123.
	10.	Otez $\frac{1}{50}$		32.
	5.	Otez $\frac{1}{60}$		18.
Degrés de froid.	0.	Otez $\frac{1}{10}$	} ou une toise sur {	13.
	5.	Otez $\frac{1}{20}$		10.
	10.	Otez $\frac{1}{30}$		8.
	15.	Otez $\frac{1}{40}$		7.

des divisions du limbe, ce qui fait 15 secondes. La seconde division du vernier est à gauche de la seconde division du limbe, & cela du double de la première différence ou de 30 secondes, & ainsi de suite jusqu'à la vingtième & dernière division à gauche de la pièce du vernier; laquelle ayant retardé vingt fois de la vingtième partie

d'une division du limbe, se trouve exactement d'accord avec la vingt-unième division du limbe du quart-de-cercle. Par ce moyen, on distingue aisément un centième de ligne du quart-de-cercle. (*Astronomie de M. de la Lande, tome II, page 859, art. MDCCCLVII de la 1.<sup>re</sup> édition*).



On trouvera encore d'autres méthodes pour parvenir au même but dans le volume de la *Connoissance des mouvemens Célestes* déjà cité. Je les supprime ici pour ne pas être trop long. Je remarquerai seulement que les différentes expériences que M. de Luc a faites, lui ont appris que la hauteur de l'atmosphère jusqu'au point où le baromètre n'auroit qu'une ligne d'élévation ; étoit de 26094 pieds ; ce nombre divisé par 28 pouces ou 336 lignes, donne 78 pieds : c'est la quantité de hauteur qui répond à une ligne de variation du baromètre lorsqu'il est aux environs de 28 pouces, & lorsque le thermomètre est à  $16\frac{3}{4}$  degrés au-dessus de la congélation, suivant la division de M. de Reaumur ; résultat un peu différent, comme on le voit, de celui auquel on s'en étoit tenu jusqu'à présent, en n'assignant qu'environ 60 pieds d'élévation pour une ligne d'abaissement du mercure. L'exactitude & la précision que M. de Luc a apportées à son expérience, ne permettent pas de douter de la justesse de son résultat, qui s'est trouvé si parfaitement d'accord avec les mesures géométriques.

Précautions  
qu'on doit  
apporter  
à ces sortes  
d'expériences.

OUTRE les précautions qu'on doit apporter à ces sortes d'expériences, & dont j'ai déjà parlé, je me crois obligé d'ajouter que pour réussir & pour éviter les sources d'erreurs qui rendent si souvent fautive des expériences aussi délicates que celles-là, on ne doit point négliger certaines précautions moins essentielles, à la vérité, que celles dont j'ai fait mention plus haut, mais qu'un exact Observateur se reprocheroit cependant d'avoir omises.

Il faut, par exemple, qu'il ait attention de ne point employer pour les baromètres, des tubes trop étroits ; car on a remarqué qu'à une certaine hauteur, le mercure se tenoit plus bas dans des tuyaux étroits que dans d'autres plus larges. C'est M. de Plantade qui a fait le premier cette remarque intéressante (k). Dans les différentes expériences qu'il fit pour mesurer les montagnes du Languedoc, il avoit eu soin de porter des baromètres dont les tuyaux étoient de différens diamètres, & il a observé que quand il étoit à une hauteur qui n'excédoit pas 1000 toises, le mercure

(k) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1733, page 40.

se tenoit plus bas dans les tuyaux étroits, & qu'à une certaine hauteur, il étoit au même niveau dans tous (1) : cette observation a été invariable sur seize montagnes. « Cela, dit M. de Fontenelle, auroit-il quelque liaison avec la propriété connue du mercure, de se tenir, au contraire de l'eau, toujours plus bas que le niveau dans les tuyaux capillaires? »

La différente manière dont on charge les tuyaux ou dont on les remplit, produit aussi des différences dans l'élévation du mercure. Ainsi dans les tuyaux chargés au feu, le mercure se tient plus haut de près de deux lignes, que dans d'autres tuyaux de même diamètre & de même longueur chargés à froid, c'est-à-dire, sans avoir fait bouillir le mercure. C'est une observation qui a été faite par M.<sup>rs</sup> Cassini & le Monnier dans les expériences qu'ils firent pour mesurer les montagnes d'Auvergne (m), & en dernier lieu par M.<sup>sr</sup> le Cardinal de Luynes (n). M.<sup>rs</sup> Cassini & le Monnier mirent en expérience trois baromètres, dont l'un avoit été chargé au feu, & l'autre à froid; le troisième avoit un tube capillaire : ils trouvèrent toujours près de 2 lignes de différence entre les deux premiers, c'est-à-dire que celui qui avoit été chargé au feu, se tenoit toujours deux lignes plus haut, & il est certain qu'on devoit s'en rapporter à celui-ci, comme étant mieux purgé d'air. Le troisième baromètre dont le tube étoit capillaire, se trouvoit de trois lignes plus bas que celui qui avoit été chargé au feu, & d'une ligne seulement plus bas que celui qui avoit été chargé à froid. On voit par-là, qu'il est essentiel de se servir de tubes dont le diamètre soit un peu grand, parce que les mouvemens du mercure sont bien plus libres dans de pareils

(1) Cette égalité de hauteur ne dépendroit-elle pas de quelque petite circonstance particulière que M. de Plantade n'a pas faite ! Les Académiciens de Bologne ont fait, à l'occasion de cette observation, l'expérience suivante. Ils ont renfermé sous un récipient, trois tubes de diamètres inégaux, & dans lesquels le mercure se soutenait à des hauteurs inégales; après avoir raréfié l'air par le moyen de la machine

pneumatique, ils ont remarqué que dans le moment où on faisoit agir le piston (action qui imprimoit un certain mouvement à la machine & à l'air du récipient), la hauteur du mercure étoit égale dans les trois tubes; l'inégalité reparoissoit bientôt après, lorsqu'on laissoit l'air & le piston en repos.

(m) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1740, page 73.

(n) Ibid. Année 1768, page 247.

tuyaux que dans ceux qui sont plus étroits. On ne doit pas manquer non plus, comme je l'ai recommandé, de faire bouillir le mercure dans le tube, c'est le seul moyen de le bien purger d'air.

Je ne parle point de l'usage qu'on pourroit faire du baromètre pour connoître les changemens qui arrivent dans les réfractions astronomiques (o), parce que cela dépend de deux causes qui influent, à la vérité, sur le baromètre; mais non pas peut-être sur la réfraction astronomique, je veux dire, la hauteur des lieux & la présence des vapeurs. M. de Luc a entrepris des expériences très-déliées sur cet objet, & il y a tout lieu d'en bien augurer. « C'est sur-tout, dit M. de la Lande, dans la couche inférieure » de l'atmosphère qu'il importe de répéter l'observation, parce qu'il » paroît que c'est la seule qui détermine les changemens de réfrac- » tion; la région des météores y influe beaucoup moins, quoiqu'elle » soit sujette elle-même à d'autres vicissitudes de dilatation & de » condensation qui n'ont pas lieu dans la région inférieure. »

#### A R T I C L E V I I.

##### *Cause de la variation du mercure dans le Baromètre.*

UNE question fort intéressante, & qui ne paroît pas cependant encore bien décidée, c'est de savoir quel est le principe & la cause de la variation du mercure dans le baromètre. Il y a lieu, en effet, d'être surpris au premier coup-d'œil, de voir le mercure descendre lorsqu'il doit pleuvoir, & monter lorsqu'il doit faire beau temps: il semble que cette variation de l'atmosphère devroit produire un effet tout contraire. L'air ne doit-il pas être plus pesant lorsqu'il est chargé de vapeurs, & par conséquent faire monter le mercure par l'augmentation de son poids? Sa pesanteur au contraire ne devroit-elle pas diminuer lorsqu'il est pur, & diminuer aussi la hauteur de la colonne de mercure? N'éprouve-t-on pas tous les jours que la respiration est gênée à l'approche d'un orage, & qu'elle est très-libre au contraire lorsque l'orage est

---

(o) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1756, page 547.



passé? d'où on pourroit conclure, ce semble, que dans ce dernier cas l'air est plus raréfié, & en conséquence moins pesant qu'il n'étoit auparavant. (On voit bien que j'emprunte ici le langage du peuple, qui ne juge jamais que d'après ses sensations.)

Quelque évident que soit l'effet contraire, la cause n'en est pas moins incertaine. Plusieurs Physiciens essayant de l'expliquer, ont dit (*p*), que dans le lieu où il pleut, l'air a perdu de sa pesanteur & de sa masse, parce que les vents en ont transporté ailleurs une partie. Il faut avouer que cette première explication n'est pas fort satisfaisante, car on voit souvent le baromètre baisser beaucoup, sans que cet abaissement ait été précédé par des vents qui aient pu rompre l'équilibre de l'atmosphère.

M. LÉIBNITZ a essayé d'expliquer cette cause d'une manière plus ingénieuse & plus neuve (*q*). Il prétend qu'un corps étranger qui est dans un liquide, pèse avec ce liquide, & fait partie de son poids total tant qu'il y est soutenu; mais que s'il cesse de l'être, & s'il vient à tomber, son poids ne fait plus partie du poids du liquide, qui par-là vient à peser moins. Cela s'applique de soi-même aux parcelles d'eau; elles augmentent le poids de l'air s'il les soutient, & le diminuent s'il les laisse tomber; & comme il peut arriver souvent que les parcelles d'eau les plus élevées tombent quelque temps considérable avant que de se joindre aux inférieures, la pesanteur de l'air diminue avant qu'il pleuve, & le baromètre prédit.

M. LÉIBNITZ, pour appuyer son idée, proposoit une expérience: il falloit attacher aux deux bouts d'un fil, deux corps; l'un plus pesant, l'autre plus léger que l'eau, & tels que tous deux ensemble, ils flottassent sur l'eau; les mettre dans un tuyau plein d'eau, suspendre ce tuyau à une balance où il fût exactement en équilibre avec un poids, & ensuite couper le fil où seroient attachés les deux corps de pesanteur inégale, ce qui obligeroit le plus pesant à tomber. M. Leibnitz soutenoit que le tuyau ne

Sentiment  
de  
M. Leibnitz.

(*p*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1711, page 3.

(*q*) Ibid. page 4.

feroit plus en équilibre, mais que le poids qui lui étoit égal auparavant, l'emporteroit & le feroit monter, parce que le fond de ce tuyau seroit moins chargé.

Cette expérience que M. Léibnitz se contentoit d'indiquer, fut faite par M. Ramassini, Professeur à Padoue; elle lui réussit après quelques tentatives inutiles. M. de Reaumur la répéta avec un égal succès. M. Hooke l'avoit déjà faite quarante ans auparavant, mais dans d'autres vues (r). J'ai répété aussi cette expérience en 1770; je l'ai faite de plusieurs façons, c'est-à-dire que j'ai varié le poids & le volume des corps que je faisois descendre dans le tuyau. J'ai presque toujours vu, dans le moment où je brûlois la soie qui soutenoit les petits corps, l'équilibre rompu de manière que le tube devenoit plus léger; mais cet effet n'avoit lieu que dans le moment où je brûlois la soie, car l'équilibre se rétablissoit aussitôt, même pendant la chute du corps. Cela venoit-il d'un frottement insensible du petit corps contre les parois du tube qui avoit 8 lignes de diamètre sur 3 pieds de longueur? J'aurois voulu pouvoir me procurer un tube plus long & d'un plus grand diamètre, tel en un mot que celui dont M. de Reaumur se servit, & qui avoit 10 pieds de longueur.

Quoi qu'il en soit, il faut avouer que cette expérience est extrêmement délicate; je fais, pour l'avoir éprouvé, qu'elle dépend d'un tour de main, & je ne suis pas surpris qu'elle ait réussi dans certaines circonstances dont on n'aura pas saisi tous les petits détails qui n'auroient peut-être pas été favorables au résultat qu'on avoit principalement en vue. C'est aussi le sentiment de M. Musschenbroek (f), qui a répété cette expérience sans succès. Le doute qu'elle laisse encore dans l'esprit, influe nécessairement sur l'effet qu'on prétendoit prouver.

Sentiment  
du  
P. Asclepi.

LE P. Asclepi, Jésuite, dans le Programme d'un Exercice soutenu au collège Romain dans le mois de Septembre 1771 (pages 16 & suivantes), donne une explication de la variation du baromètre qui est ingénieuse, & qui pourroit bien être la

(r) Essai de Physique, tome I, page 132.

(f) Ibid. tome II, page 641.



véritable, si son hypothèse sur l'existence de deux airs différens, l'un pénétrable, l'autre impénétrable, étoit bien prouvée. Il établit d'abord que le vent, quelque violent qu'il soit, à moins qu'il ne dégénère en tourbillon, n'apporte presque aucun changement à l'élévation du mercure. Il le prouve par l'expérience suivante : « Si l'on ouvre, dit-il, les fenêtres d'une chambre dont les portes restent fermées dans le temps où il souffle un vent violent, il se fait alors des oscillations dans le baromètre, qui vont tout au plus à  $\frac{1}{10}$ .<sup>me</sup> de ligne ; ces oscillations cessent dès qu'on donne un libre passage au vent en ouvrant les portes de la chambre. Or si le vent dont on a ainsi augmenté la force en le recevant dans une chambre fermée, ne produit presque point d'effet sur le baromètre, à plus forte raison son action sera-t-elle nulle, si on le suppose libre, comme il l'est toujours dans son état naturel. »

Le savant Professeur de Rome remarque ensuite que les observations du baromètre faites dans des lieux très-éloignés, prouvent que les variations se correspondent. Il donne à la fin de son Programme une Table des hauteurs du mercure, observées en même temps à Rome & à Padoue, deux villes distantes l'une de l'autre de  $3\frac{1}{2}$  degrés. Il résulte de ces observations, que la plus grande hauteur du mercure dans les deux mois de Janvier & de Février 1769, a eu lieu à Rome & à Padoue le même jour ; & qu'à l'égard de la moindre élévation, il n'y a eu qu'un jour de différence ; que les autres élévations grandes & petites ont été à peu près les mêmes aux mêmes jours, avec une différence moyenne de 2,9 lignes dont le mercure a toujours été plus élevé à Rome qu'à Padoue ; différence qui est due, soit à la moindre élévation de Rome au-dessus du niveau de la mer, soit à la différence des baromètres qui ont été observés, soit à quelqu'autre cause particulière.

Cette uniformité dans les élévations du mercure, donne lieu au P. Asclepi de chercher une cause principale & universelle qui produit son effet à de très-grandes distances & qui est indépendante des causes particulières à chaque pays ; telles que les vents, la pluie, les vapeurs, l'humidité, la chaleur, l'élasticité plus ou moins grande de l'air, &c. Il suppose donc que l'atmosphère



qui pèse sur le mercure, est composé de deux airs différens; l'un *penétrable*, c'est-à-dire qui passe à travers les pores du verre, l'autre *impénétrable*. L'action du premier est, selon lui, la cause de la suspension du mercure dans le tube: l'air *penétrable* ne peut augmenter, que l'*impénétrable* ne diminue, & de-là l'abaissement du mercure; au contraire l'air *impénétrable* augmentant, celui qui est *penétrable* diminue, & de-là l'élévation du mercure. Tout dépend donc de la plus grande & de la moindre abondance d'air *penétrable*. Cette théorie est fondée sur des expériences fort ingénieuses faites par le P. Asclepi avec des tubes où le mercure se soutenoit beaucoup au-dessus de 28 pouces, selon que les liqueurs dont il se servoit pour remplir ces tubes étoient plus ou moins purgées d'air; effet que l'Auteur ne croit pouvoir attribuer ni à la pression de l'air qui ne soutient le mercure qu'à la hauteur de 28 pouces, ni à l'attraction du verre, &c. mais il l'attribue à l'action d'un fluide qui presse extérieurement le mercure. Entendons-le s'expliquer lui-même (*page 6*): *Illud igitur tantum superest ut id fiat à fluido quodam exterius mercurium premente, quod cum penetret vitrum in communibus barometris, pressione interiori exteriori destrucnte, sese nullâ viâ nobis prodit: at in tubo suspensivo, huic fluido intercluditur aditus, adeoque cum exterior pressio eadem perseveret, ac deficiat interior, mercurius ad multò majorem altitudinem ascendat, necesse est. Fluidum hunc aërem penetrabilem dixi, aërem alterum omnibus notum, impenetrabilem.* Cet air *penétrable* ressemble beaucoup à la matière subtile ou électrique, dont les Physiciens ont toujours fait un si grand usage dans l'explication des météores.

Le P. Asclepi regarde le pôle comme la principale source; *fontem primarium*, de cet air *penétrable*, parce que c'est dans cette partie de la terre que les variations du baromètre sont les plus grandes, & qu'elles vont toujours en diminuant à mesure qu'on s'approche de l'Équateur. Il dit qu'il y a encore sur la surface de la terre quelques sources particulières de cet air *penétrable*; & il les appelle sources secondaires, *fontes secundarios*. C'est à ces amas particuliers d'air *penétrable* qu'il attribue les variations locales du mercure. Il se sert aussi du même principe pour expliquer

le rapport des élévations & des abaiffemens du mercure avec le beau temps & la pluie.

VOICI une explication de ce phénomène, qui me paroît assez naturelle. Je me fonde d'abord sur deux principes que personne ne conteste. 1.<sup>o</sup> Les vapeurs ne s'élèvent dans l'atmosphère que parce qu'elles sont plus légères que l'air dont elles enflent les petits globules, & en font comme autant de petits ballons, de manière que l'air augmente alors de volume sans que sa pesanteur soit plus grande. 2.<sup>o</sup> Nous avons vu que, suivant M. de Mailan (1) & tous les Physiciens, la portion d'atmosphère qui pèse sur le baromètre ne s'étend guère qu'à deux ou trois lieues; de sorte que la pesanteur de l'air qui est au-dessus de cet espace, est nulle par rapport au baromètre (u).

Ces deux principes établis, je suppose que la portion d'atmosphère qui pèse sur le baromètre, est précisément de deux lieues, je suppose encore que les vapeurs qui s'élèvent dans l'air occupent l'espace d'une demi-lieue, je conçois alors que quand les vapeurs se mêlent avec l'air, elles en augmentent le volume, comme je l'ai dit plus haut: or, en augmentant le volume de la première demi-lieue d'atmosphère, par exemple, il est certain que les couches supérieures doivent s'élever, de sorte que la portion d'atmosphère qui pèse sur le baromètre, & qui n'avoit d'abord que deux lieues d'étendue, en occupera environ deux & demi après ce mélange de vapeurs. Mais j'ai remarqué que l'air qui se trouve au-dessus des deux premières lieues de notre atmosphère, n'influoit en rien sur la variation du mercure; voilà donc environ une demi-lieue d'air que le mercure a de moins à soutenir; il est vrai que cet air a été remplacé par des vapeurs qui, par elles-mêmes, ont une certaine pesanteur, mais beaucoup moindre que celle de l'air qu'elles ont déplacé, puisqu'elles ont pu s'élever dans l'atmosphère, & que d'ailleurs la figure qu'elles affectent lorsqu'elles sont

Sentiment  
de  
l'Auteur.

(1) Traité de l'Aurore boréale, page 252 de la 1.<sup>re</sup> édition.

(u) Nous avons vu dans l'article précédent, que suivant les expériences de M. de Luc, la hauteur de l'atmo-

sphère jusqu'au point où le mercure n'auroit qu'une ligne d'élévation, étoit de 26094 pieds ou 4349 toises, ce qui ne fait pas deux lieues, en estimant la lieue de 2282 toises.



incorporées avec l'air, augmente leur volume, sans augmenter leur pesanteur. La portion d'atmosphère qui pèse alors sur le baromètre, est donc plus légère qu'elle n'étoit auparavant, & le mercure doit baisser.

Mais ces vapeurs en se réunissant & se condensant, deviennent plus pesantes qu'un égal volume d'air; elles ne tardent pas à se résoudre en pluie; & du moment où elles sont tombées, l'air se remet en équilibre, c'est-à-dire, que les petits ballons d'air qui portoient les vapeurs étant crevés, le volume de l'atmosphère diminue, & alors la demi-lieue d'air qui s'étoit élevée au-dessus de la portion de l'atmosphère qui agit sur le baromètre, retombe pour prendre la place des vapeurs. Le même espace de deux lieues se trouve donc alors rempli par un plus grand nombre de parties propres d'air qu'il ne l'étoit auparavant, d'où il suit que l'atmosphère doit devenir plus pesante, & qu'elle doit indiquer cet excès de pesanteur en faisant monter le mercure dans le baromètre.

J'ai trouvé, avec plaisir, dans l'extrait que M. de la Lande a fait de l'Ouvrage de M. de Luc, un mot qui me fait croire que je me suis rencontré avec cet habile Physicien: il dit que les vapeurs dont l'atmosphère est si souvent chargée, sont de petits corpuscules d'eau & de feu, par conséquent plus légers que l'air; d'où il conclut que l'abondance des vapeurs dans l'air, doit rendre la colonne de l'atmosphère plus légère, & faire descendre le baromètre. Il faut nécessairement supposer, comme on le voit, un déplacement dans une partie de l'atmosphère; déplacement qui la met dans le cas de ne plus peser sur le baromètre, sans cela le poids des vapeurs ajouté à celui de l'air qui agissoit déjà sur le baromètre avant ce mélange, devoit le faire monter, bien loin de le faire baisser; les variations du baromètre dépendent donc de la quantité plus ou moins grande de parties propres de l'air, qui agissent sur le mercure selon différentes circonstances.

Influence  
du vent sur les  
variations  
du baromètre.

CES variations, causées par la présence des vapeurs, seroient constantes & uniformes, si les vents n'influoient pas aussi sur l'action du mercure dans le baromètre. Il arrive assez souvent que le mercure descend de plusieurs lignes, quoique l'air paroisse très-pur & très-sec; cette variation extraordinaire dépend d'une cause éloignée



éloignée dont je vais parler, lorsque j'aurai rendu compte de l'observation qui a donné lieu à cette remarque.

Le 1.<sup>er</sup> Janvier 1768, j'observai à Montmorenci, & M. Messier l'observa aussi à Paris, que le mercure du baromètre étoit descendu de  $9\frac{1}{2}$  lignes dans l'espace de 24 heures, & qu'il se trouvoit ce jour - là même à 8 heures du soir à 27 pouces  $\frac{1}{2}$  ligne, c'est-à-dire, environ 7 lignes au-dessous de son terme moyen; cependant il geloit très-fort alors, le thermomètre de M. de Reaumur marquoit 6 degrés au - dessous du terme de la congélation: le vent qui étoit foible, souffloit du nord-est, deux causes qui dans le cours ordinaire font beaucoup monter le mercure.

Pour trouver la raison de cette espèce de contradiction du baromètre avec le temps qu'il faisoit, il faut la chercher, dit M. Piston (x), dans des causes éloignées. Ce Physicien observe que pendant que le temps étoit si calme à Paris, il y eut à Marseille le 2 Janvier vers les  $5\frac{1}{2}$  heures du soir, un coup de vent des plus violents & des plus froids qu'on y ait eslué depuis longtemps. Ce coup de vent passa à Malte la nuit suivante avec la même violence; il pénétra jusque dans le fond du Levant, où la tempête causa plusieurs naufrages; il se fit sentir dans le même temps en Barbarie, & parcourut ainsi une étendue de sept à huit cents lieues du nord-ouest au sud-ouest.

D'après cette observation, M. Piston pense que l'épuisement d'air qu'un vent aussi impétueux occasionnoit dans notre atmosphère en partant de nos côtes, a produit le débandement du ressort de l'air de l'atmosphère de Paris, & conséquemment la descente du baromètre, quoique le temps y fût sec & calme. Cette cause ne détruit pas celle que j'ai indiquée plus haut; elle prouve seulement que plusieurs causes peuvent concourir à rompre l'équilibre de l'air.

On doit conclure de tout ceci, que le baromètre ne prouve & ne mesure autre chose que la pesanteur de l'air. Cependant

---

(x) M. Piston est un Physicien fixé à Marseille, où il s'occupe des observations météorologiques; on trouvera l'extrait du Mémoire dont je parle, dans l'Avant-coureur, année 1768, n.<sup>o</sup> 12.



tout le monde consulte le baromètre pour juger du beau temps & de la pluie ; mais ce signe est assez souvent équivoque, il réussit néanmoins ordinairement, parce que l'air pèse moins quand il est agité par le vent, chargé de vapeurs & disposé à la pluie, & parce que son élasticité diminue par l'humidité. J'aurai occasion de revenir encore sur cet article dans le Livre IV.<sup>me</sup>

Étendue  
de la variation  
du baromètre.

LES bornes de la variation du baromètre ne sont pas les mêmes dans tous les pays. On a remarqué que plus on s'éloignoit de l'Équateur, plus elles s'étendoient. La plus grande variation du baromètre entre les tropiques n'est que de 5 ou 6 lignes ; à Gènes elle est de 15 lignes, à Genève de 20 lignes, en France de 24 lignes (c'est de Paris que je veux parler, car elle est moindre dans les provinces méridionales de la France, & plus grande dans les provinces septentrionales) ; en Hollande elle est de 3 pouces, à Pétersbourg de  $2 \frac{7}{100. \text{mcs}}$  pouces ; on a observé dans cette ville la plus grande élévation  $29 \frac{13}{100. \text{mcs}}$  pouces, & la plus petite élévation  $26 \frac{41}{100. \text{mcs}}$  pouces.

La plus grande variation observée à Paris, au Collège royal, par M. de l'Isle, a été de 2 pouces  $1 \frac{5}{10. \text{mcs}}$  ligne, c'est-à-dire, que la plus grande élévation du baromètre dans l'espace de douze ans, a été de 28 pouces  $8 \frac{1}{10. \text{mcs}}$  lignes, & la moindre élévation de 26 pouces  $6 \frac{3}{5. \text{mcs}}$  lignes. M. du Hamel l'a observé au plus bas dans son château de Denainvilliers en Gâtinois, à 26 pouces 3 lignes. Je l'ai vu monter à Montmorenci dans sa plus grande élévation, à 28 pouces 5 lignes, & descendre dans son plus grand abaissement à 26 pouces 4 lignes.

Rapport  
des variations  
du baromètre  
avec les phases  
de la Lune.

QUELQUES Physiciens prétendent qu'il y a une correspondance entre les différentes phases de la Lune, & la somme des élévations du mercure dans les différens temps qui y correspondent ; ils croient que la somme des élévations est plus forte dans le temps des syzygies que dans celui des quadratures, parce que dans le premier cas, la Lune pèse davantage sur l'atmosphère. Cela peut



avoir lieu sous la Ligne, où, comme je l'ai dit, la variation du baromètre est très-petite, & plus dégagée des circonstances locales qui influent dans ce pays-ci sur le mouvement du mercure; je puis assurer, pour l'avoir vérifié sur douze années d'observation; que cette correspondance n'est point du tout constante dans notre zone tempérée. Je crois que pour constater cette correspondance, supposé qu'elle existe, il faudroit prendre la somme des élévations des jours même où la Lune entre en syzygie ou en quadrature, & non pas la somme des élévations de tous les jours qui s'écoulent entre chacune de ces phases.

## ARTICLE VIII.

*Baromètre lumineux.*

POUR ne rien omettre de ce qui regarde les baromètres, je finirai ce Chapitre en disant quelque chose de la lumière prétendue phosphorique qu'on aperçoit dans certains baromètres, lorsqu'on balance le mercure dans le tube. C'est une découverte qui est dûe au hasard, dit M. Dufay, & que l'art dans la suite a tâché de perfectionner (y). M. Picard, en 1675, transportant son baromètre dans un lieu obscur, aperçut une lumière dans l'espace vide qui est au-dessus du mercure; il remarqua de plus qu'en le secouant fortement il en rendoit davantage, & qu'elle ne paroïssoit qu'à la descente du mercure. Les Actes de Léipsick & les autres Journaux, firent mention de cette découverte, & exhortèrent les Savans à travailler à la recherche d'un phénomène aussi singulier. On tenta en vain la même expérience sur plusieurs baromètres, à peine s'en trouva-t-il deux ou trois qui rendissent quelques foibles éclats de lumière, de façon que cette recherche fut comme abandonnée jusqu'en 1700, que M. Bernoulli ayant lû ce fait dans un petit Traité des baromètres & notiomètres ou hygromètres, résolut de suivre cette découverte, & fit sur cela plusieurs expériences qui lui furent d'abord assez inutiles; il parvint enfin à trouver une pratique sûre pour les rendre lumineux. On en peut voir le détail dans une lettre qu'il écrivit à ce sujet à

---

(y) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1723, page 295.



M. Varignon, & qui est insérée dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour l'année 1700 (2).

Voici en peu de mots quel étoit son principe. Il avoit remarqué que le mercure, en passant par l'air, contractoit une pellicule livide qui s'attachoit à la surface supérieure de la colonne dans le baromètre, & qui, selon lui, nuisoit extrêmement à l'émanation de cette matière lumineuse qui devoit sortir du mercure pour remplir la partie vide du tuyau. Il avoit imaginé, pour remédier à cet inconvénient, plusieurs moyens très-ingénieux de charger les baromètres sans que le mercure traversât l'air, & il poussa le scrupule jusqu'à fermer le réservoir de ses baromètres, de manière que l'air n'agissoit sur le mercure qu'en entrant par les pores du bois. Il fit part à l'Académie de toute la suite de cette découverte; mais comme l'Académie voulut être instruite par elle-même, on y fit les mêmes opérations que demandoit M. Bernoulli, & on reconnut que les baromètres construits de cette façon, n'étoient pas toujours lumineux, & que ceux même qui l'étoient, ne répondoient pas à l'effet qu'on en attendoit; ainsi on ne put pas entièrement approuver les observations de M. Bernoulli. Il répondit par une seconde lettre, aux difficultés qu'on lui avoit faites; il soutint toujours son opinion, & l'appuya même par la nouvelle découverte qu'il fit d'un autre phosphore qu'il composoit en mettant du mercure très-pur, dans une fiole nette & fort sèche, & pompoit ensuite l'air le plus exactement qu'il étoit possible. Cette expérience tentée par l'Académie, ne réussit pas d'abord aussi parfaitement qu'à M. Bernoulli, mais elle fut confirmée ensuite par plusieurs épreuves qu'on en fit (a).

En 1706, M. Dutal, Médecin, fit insérer dans les *Nouvelles de la république des Lettres*, un Mémoire dans lequel il confirme la réussite des opérations de M. Bernoulli, & sur-tout celle du mercure dans la fiole vide d'air grossier.

En 1708, M. Hauksbée, dans les *Transactions philosophiques*, après avoir décrit un phosphore construit avec un globe vide d'air,

---

(2) Ibid. Année 1700, page 178.

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1701, pages 1 & 137.

qu'il faisoit tourner rapidement sur son axe, & qui par ce moyen rendoit beaucoup de lumière lorsqu'on en approchoit la main, dit qu'il croit que la lumière du baromètre n'est causée que par le frottement du mercure contre les parois intérieures du tube vide d'air grossier.

En 1710, M. Hartsoëker, dans un livre intitulé : *Éclaircissements sur les conjectures Physiques*, écrivit contre les expériences & le système de M. Bernoulli, niant la vérité des faits, & combattant les raisons qu'en apportoit M. Bernoulli, sans en donner d'autres lui-même que la pureté du mercure & la netteté du tuyau, ce qui ne suffit cependant pas, comme on s'en est assuré par l'expérience.

En 1715, Jean-Frédéric Weidler, fit imprimer une Dissertation sur la même matière, dans laquelle il combat aussi le sentiment de M. Bernoulli, disant que la pellicule que contracte le mercure en passant par l'air, ne nuit en rien à la lumière, dont il pense que la seule cause est la répercussion des rayons de la matière lumineuse, qui, quoique dans l'obscurité, conservent leur même tension & leur même ressort.

En 1716, Michel Heusinger donna une Dissertation qui a pour titre : *De Noctilucâ Mercuriali*. Il y rapporte qu'ayant chargé un baromètre si exactement, qu'en l'inclinant on n'apercevoit en haut aucune bulle d'air, il s'étoit trouvé fort lumineux; mais que cependant ce vide exact n'étoit pas absolument nécessaire, puisque d'autres baromètres, dans lesquels on remarquoit sensiblement un peu d'air, ne laissoient pas d'être lumineux, quoiqu'à la vérité ils le fussent moins que ceux qui étoient absolument vides d'air grossier. Il remarqua même que les bulles d'air qui se sont rencontrées à diverses hauteurs dans la colonne de mercure, ont jeté quelques éclats de lumière. Il ajoute que la pureté du mercure n'est pas absolument nécessaire, puisqu'ayant fait un amalgame de vingt-trois parties de mercure & de cinq parties de plomb, le baromètre qu'il construisit avec ce mélange fut lumineux.

Cet Auteur rend ensuite raison de ces phénomènes; il établit d'abord, que les parties du mercure sont extrêmement divisibles, & de figure sphérique, & que dans les interstices que laissent entr'eux ces petits globules, est contenue une grande quantité de

matière subtile qui s'exprime, pour ainsi dire, & sort du mercure lorsqu'on l'agite, ce qui produit la lumière que nous voyons. Il ajoute, que si le mercure n'est lumineux que lorsqu'il descend, c'est qu'alors il abandonne la matière lumineuse qui étoit contenue dans les pores, au lieu qu'en remontant, il la suit & en absorbe une partie, chassant l'autre par les pores du verre avant qu'elle ait pu produire son effet. Il termine son ouvrage en recommandant de bien purger d'air le mercure, & sur-tout de ne pas y laisser la moindre humidité, qu'il dit être un obstacle insurmontable à la lumière.

En 1717, M. de Mairan, dans une Dissertation *sur les Phosphores*, qui remporta le Prix à l'Académie de Bordeaux, attribue cette lumière au soufre du mercure qui est en mouvement : il dit qu'elle seroit beaucoup plus vive, s'il ne restoit pas dans le vide des baromètres les plus exactement chargés, & dans les fioles dont on a pompé l'air, une matière différente de l'air commun, de la matière subtile qui arrête le mouvement de ce soufre, & la lumière qui en résulte, ce qui arrive sur-tout lorsque le mercure monte; au lieu que quand il descend, il y a une partie du tuyau la plus proche de la surface du mercure qui reste, au moins pour un moment, libre de cette matière, qui ne peut pas suivre le mercure avec assez de rapidité, & qui par ce moyen donne lieu à son soufre de se développer.

Enfin, M. Dufay, en 1723, apprit d'un Vitrier allemand, la manière de rendre sûrement les baromètres lumineux. Les conditions absolument nécessaires, selon lui, sont que le tuyau soit bien sec, le mercure bien net & bien purgé d'air, la moindre humidité gâteroit tout; mais M. Dufay a remarqué qu'il n'y avoit de nuisible que l'humidité qui se trouvoit dans la partie vide du tuyau. Pour rendre le mercure bien net, on le fait passer dans un cornet de papier dont l'embouchure soit étroite, ou bien dans une peau de chamois. J'ai décrit plus haut la manière de le purger d'air, & il est bon de remarquer que cette opération ne diminue pas le volume du mercure; « apparemment, dit M. Dufay, que » la grande pesanteur de ses parties les serre les unes contre les autres » autant qu'elles peuvent l'être, & leur rondeur ne leur permet que



certains interstices déterminés qui ne peuvent diminuer ». Au reste, M. Dufay croit que l'expulsion de l'air ne sert au phénomène, que parce qu'il est remplacé par la matière subtile, & c'est à cette seule cause qu'il attribue tout l'effet des baromètres lumineux.

Il n'est plus douteux à présent que ce phénomène appartient entièrement à l'électricité. Cette lumière que rend le mercure lorsqu'on le balance dans le baromètre, vient du frottement que le verre éprouve de la part du mercure dans ces balancemens. Toutes les expériences qu'on a faites sur les baromètres lumineux depuis M. Dufay, confirment cette théorie.

La précaution qu'exigeoit M. Bernoulli, de bien purger d'air le mercure & le tube pour réussir à rendre les baromètres lumineux, n'est point du tout essentielle, on a même reconnu que la lumière électrique du baromètre exigeoit une petite quantité d'air. M. de la Lande assure (b) que M. Wilson, célèbre Physicien de Londres, lui a fait voir des expériences qui prouvent clairement contre l'opinion commune, qu'un baromètre excellent qui n'est point lumineux, peut le devenir en y introduisant une petite portion d'air. M.<sup>sr</sup> le Cardinal de Luynes a aussi observé (c), qu'un baromètre dont le tube étoit fêlé, donna de la lumière, même lorsque l'air y fut entré en assez grande quantité pendant un certain temps, pour réduire la colonne à n'avoir plus que quatre pouces de hauteur. Il y a plus, M. de Montvalon, Conseiller au Parlement d'Aix, remarqua en 1730 (d), qu'une petite bulle d'air qui s'étoit introduite dans un de ses baromètres, & qui en séparoit le mercure d'une ligne, paroissoit lumineuse pendant la nuit; pour peu qu'il fût secoué, il paroissoit en même temps une autre lumière au haut du tube. Ainsi voilà deux espèces de phosphores, l'une dans l'air comprimé, celui-ci étoit très-vif, l'autre dans le vide, ou plutôt dans un air fort dilaté. On ne doit donc plus regarder les baromètres lumineux comme les meilleurs pour

(b) Connoissance des Mouvemens célestes, année 1765, page 202.

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1768, page 256.

(d) Ibid. Année 1731, page 4.

l'observation, puisqu'ils ne sont lumineux que parce qu'ils n'ont pas été purgés d'air assez parfaitement (e). M. de la Hire avait déjà fait cette remarque en 1706 (f).

Les baromètres lumineux ont encore une qualité remarquable, dont le premier Observateur est inconnu ; on ne trouve aucune mention de cette observation avant celle que Hamberger en a faite dans ses *Éléments de Physique*. Voici le fait : Si l'on approche de l'extrémité du baromètre quelque pendule léger, il est attiré pendant que le mercure descend, & repoussé lorsqu'il remonte. Il est évident que l'électricité doit faire les frais de l'explication de ce phénomène. M. Æpinus, savant Académicien de Saint-Pétersbourg, en a fait le sujet d'un bon Mémoire, qui se trouve dans les *nouveaux Mémoires* de cette Académie, publiés en 1770. M. Æpinus y démontre, par des expériences ingénieuses, que ces attractions & ces répulsions ne peuvent être que l'effet de l'électricité. Il a imité pour cela l'expérience foudroyante de Leyde, en couvrant par-dehors l'extrémité du baromètre, vide de mercure, de feuilles de métal très-mince, au moyen de quoi toute l'électricité du tuyau de verre s'est concentrée dans le métal, & alors elle s'est trouvée assez efficace pour fournir des expériences qui ne laissent aucun sujet de douter que l'explication de cette force attractive ne doive être déduite de l'électricité. Ceux qui pour se procurer la lecture du Mémoire de M. Æpinus, verront que ce Savant a conduit toute la théorie de la lumière & de l'attraction des baromètres à un degré de netteté & de précision qui ne laisse rien à désirer.

---

(e) Essai de Physique, tome II, page 656.

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1706, page 5.



## CHAPITRE III.

*Des Hygromètres.*

LES Instrumens météorologiques que j'ai décrits jusqu'à présent, servent à faire connoître la pesanteur de l'atmosphère, & les différens degrés de froid & de chaud; mais comme il est toujours plus ou moins chargé de vapeurs qui font varier les degrés de sécheresse & d'humidité, on a été bien aisé de connoître aussi l'étendue de ces sortes de variations. On a imaginé pour cela un Instrument qu'on a appelé *Hygromètre (a)* ou *Notiomètre (b)*. On a donné à cet Instrument beaucoup de formes différentes; mais il consiste principalement en une corde de chanvre ou de boyaux, qui marque, en s'allongeant & en se raccourcissant, ou bien en se tordant & en se détordant, s'il règne dans l'air plus ou moins d'humidité (c).

LE plus simple de tous, se fait \* avec une corde de dix à douze pieds, que l'on tend foiblement dans une situation horizontale, & dans un endroit à couvert de la pluie, quoiqu'exposé à l'air libre: on attache au milieu un fil de fer mince, au bout duquel on fait pendre un petit poids qui sert d'*index*, & qui marque, sur une échelle divisée en pouces & en lignes, les degrés d'humidité en montant, & ceux de la sécheresse en descendant.

MAIS les cordes dont on se sert sont sujettes à un inconvénient; car comme leurs fils sont entrelacés les uns dans les autres, ils se lâchent & se détendent d'eux-mêmes; si les cordes deviennent plus humides, les fils se détordent davantage, mais non pas à proportion des vapeurs qu'elles reçoivent. Un hygromètre composé de cette façon, réussit assez bien pendant les premiers mois, mais il devient ensuite d'un usage fort incertain.

(a) Υγρός, *humide*; & μέτρον, *mesure*.

(b) Νομός, *humidité*.

(c) Leçons de Physique, tome III, page 170.

Description  
de  
l'hygromètre  
ordinaire.

\* Pl. XI,  
fig. 1.

Défauts.



Description  
des  
hygromètres  
faits avec des  
cordes à boyaux.

\* Pl. XI,  
fig. 2.

\* Pl. XI,  
fig. 3.

ON fait aussi des hygromètres avec un bout de corde de boyaux \*, que l'on fixe d'un côté à quelque chose de solide, & que l'on attache de l'autre perpendiculairement à une petite traverse qui tourne à mesure que la corde se tord ou se détord, & qui marque, par le moyen d'une aiguille, sur la circonférence d'un cadran, les degrés de sécheresse & d'humidité; ou bien on place sur les extrémités de la petite barre \*, deux figures humaines de carton ou d'émail, dont l'une rentre & l'autre sort d'une petite maison qui a deux portiques, lorsque la sécheresse ou l'humidité fait tourner la corde. On fait porter un petit parapluie à celle des deux figures que le mouvement de la corde fait sortir lorsque l'humidité augmente.

Défauts.

LES hygromètres que l'on fait de cette façon, ou d'une manière équivalente, en cachant la corde pour y mettre un air de mystère, ne sont bons, dit M. l'abbé Nollet, que pour amuser les enfans, & l'on ne doit pas s'attendre qu'ils apprennent quel est l'état actuel de l'atmosphère par rapport à l'humidité & à la sécheresse, parce qu'on les garde dans des appartemens fermés; & que la corde, qui en est l'ame, est contenue comme dans un étui où l'air ne se renouvelle que peu ou point. Ajoutez à cela, que les cordes à boyaux deviennent trop courtes lorsqu'elles ne sont que peu humides, & trop longues lorsqu'elles se trouvent chargées de beaucoup de vapeurs. Dans une grande sécheresse, elles sont beaucoup plus courtes qu'elles ne devraient être, ou bien elles se tordent lorsqu'on les tient tendues à l'aide d'un petit poids, & comme les cordes de chanvre, elles ne sont plus de service au bout d'un certain temps.

Description  
de  
l'hygromètre  
des  
Académiciens  
de Florence.

Défauts.

LES Académiciens de Florence se servoient pour hygromètre d'un verre rempli de glace ou de neige, & terminé en bas en manière de cône ouvert par son extrémité. L'air & les vapeurs que produisoit cette neige ou cette glace étant moins froides que le verre, elles s'attachoient à la surface, couloient le long du cône, & se déchargeoient dans un verre qui servoit à en mesurer la quantité. Cet instrument est sujet à plusieurs défauts que M. Musschenbroek a très-bien relevés dans le Commentaire & les

notés qu'il a ajoutées aux expériences de l'Académie *del Cimento*; on peut consulter cet Ouvrage.

ON a employé encore pour faire des hygromètres, le *bois*, le *parchemin*, l'*éponge*, le *cuir*, le *coton*, les *tuyaux d'épi de blé*, &c. Il me suffira de dire un mot de ces différentes espèces d'hygromètres, pour en faire remarquer les défauts essentiels (d).

Autre espèce  
d'hygromètres  
& leurs défauts.

Les hygromètres faits avec du *bois verd* ne peuvent servir que pendant le temps qu'il est verd; car, à mesure qu'il se sèche, il se resserre davantage, & n'attire plus l'humidité, comme il faisoit auparavant.

Le *parchemin* n'est pas assez épais pour pouvoir se charger de toute l'humidité de l'air lorsqu'elle est grande; il se dessèche trop facilement, & n'a point assez de mouvement pour que les effets de la sécheresse & de l'humidité soient bien sensibles.

Le *coton* que l'on suspend à une balance, devient à la vérité plus pesant lorsque l'air est humide; mais il absorbe tellement cette humidité, qu'il lui en reste toujours un peu, même dans les temps secs: de sorte qu'il est alors plus pesant qu'il ne devoit être. D'ailleurs son poids dépend aussi de la différente pesanteur de l'air & de la poussière qui s'y attache. Voilà donc des sources d'erreurs qui rendent cet instrument inutile.

On a imaginé aussi de tremper une *éponge* dans du vinaigre où l'on a fait dissoudre du sel ammoniac & du sel marin, & de suspendre cette éponge à une balance \* ou à un cône taillé en vis \*, après l'avoir pressé pour en faire sortir la liqueur. On fait que les sels absorbent très-facilement l'humidité de l'air; aussi l'hygromètre dont je parle est-il de quelque service quand il est nouvellement construit: mais par la suite le sel devient volatil, il s'évapore avec l'humidité; de sorte que l'instrument n'est plus le même après un certain temps.

\* Pl. XI,  
fig. 4.

\* fig. 5.

On a fait grand cas aussi du *cuir* de brebis trempé dans la liqueur dont je viens de parler; mais, outre que ce cuir est sujet comme l'éponge à perdre le sel dont il étoit imprégné, parce

(d) Essai de Physique, tome II, page 699.

qu'il se volatilise, il arrive aussi que lorsqu'il fait un temps humide, ce cuir s'allonge & s'humecte trop : si le temps devient extrêmement humide, le cuir se charge de tous côtés d'une quantité prodigieuse de gouttes d'eau qui en découlent ; de sorte qu'il devient plus court au lieu de s'allonger.

Enfin le *tuyau d'épi de blé* dont on se sert aussi, tourne à la vérité en se tortillant, tant qu'il est verd ; mais ce petit phénomène ne dure pas long-temps, & l'épi cesse de se mouvoir dès qu'il est sec.

Imperfections  
des  
hygromètres  
en général.

JE conclus de tout ceci, qu'il est très-difficile de construire un hygromètre qui puisse servir à faire des observations sûres. Le meilleur de ces instrumens n'apprend presque rien autre chose, dit M. l'abbé Nollet, sinon que la corde est mouillée ou qu'elle est sèche ; car 1.° l'humidité qui l'a une fois pénétrée, n'en sort que peu à peu, & selon l'exposition du lieu, le calme ou le vent qui règne, & bien souvent il arrive que l'atmosphère a déjà perdu une grande partie de son humidité avant que la corde en puisse donner aucun signe. 2.° Tout ce qu'on peut attendre d'un hygromètre à corde, & de toute autre espèce d'hygromètre, c'est qu'il fasse connoître s'il y a plus ou moins d'humidité dans l'air, par comparaison au jour précédent, & l'on fait cela par tant de signes, qu'il est assez inutile de faire une machine qui n'apprend rien de plus. Ce qu'il importeroit de savoir, c'est de combien l'humidité ou la sécheresse augmente ou diminue d'un temps à l'autre, & de pouvoir rendre ces sortes d'instrumens comparables comme les thermomètres. Sans cet avantage que les hygromètres n'auront probablement jamais, ils ne méritent guère qu'on les compte au nombre des Instrumens météorologiques ; & si j'en ai parlé, c'est pour ne rien omettre dans un Traité complet de Météorologie (e).

---

(e) On peut consulter sur cette matière, un Mémoire de M. Lambert, Membre de l'Académie des Sciences de Berlin, & qui se trouve dans le Recueil des Mémoires de cette Académie, pour l'année 1769, sous le titre d'*Essai d'Hygrométrie*, ou sur la mesure de l'humidité.



## CHAPITRE IV.

## Des Anémomètres.

ON ne s'est pas contenté de chercher à connoître les degrés de température, de pesanteur & d'humidité de l'atmosphère, on a encore voulu déterminer les différens degrés de vitesse ou de force relative de ces courans d'air qu'on appelle *vent*, dont j'ai parlé dans le livre précédent\*. Comme la variation des vents influe beaucoup sur la pesanteur actuelle de l'atmosphère, on en a fait un objet d'observation qu'on a eu soin de joindre à celle du baromètre; & pour faire commodément & d'une manière sûre cette observation, on a cru que la direction des girouettes ne suffisoit pas pour indiquer la vraie situation du vent; on a donc imaginé des machines auxquelles on a donné le nom d'*anémomètres* (a), qui servissent à indiquer les variations du vent. Parmi ces différentes machines, les unes indiquent seulement les variations du vent, les autres en marquent la vitesse ou la force relative; d'autres enfin en désignent en même temps & la variation & la vitesse. Je vais donner la description de ces différentes machines (b).

*Pp*\* est une planche chantournée & bien unie, qui a environ 20 pouces de hauteur & 8 pouces au plus large, sur laquelle on a peint un cadran des vents. Cette planche est traversée au centre du cadran par l'axe d'une roue qui a  $3\frac{1}{2}$  pouces de diamètre, & qui est soutenue par un coq. Une autre roue *r* à cheville & de même grandeur, s'engraine dans la première, & fait tourner une aiguille *S* qui parcourt le cadran. Les dents de ces roues ne sont pas assujetties à un certain nombre, mais il faut qu'elles en aient autant l'une que l'autre: dans le modèle que je décris, elles en ont chacune quarante-six.

La tige de la roue *r*, qui est verticale, a par en bas un pivot

Description  
de  
l'anémomètre  
qui marque  
la direction  
du vent.

\* Pl. XII,  
fig. 1.

(a) ἄνεμος, vent; & μέτρον, mesure.

(b) Art des Expériences, tome III, page 60.

qui tourne librement dans une petite platine de cuivre attachée sur la traverse *Tt*, & elle est prise au-dessus de la roue par un coq qui l'empêche de remonter; elle est limée carrément par le bout d'en haut, & elle reçoit une autre tige au bout de laquelle est fixée une girouette.

Usage.

IL est aisé de voir que quand la girouette tourne, elle mène la roue *r*, qui fait faire à la roue *q*, autant de révolutions qu'elle en fait elle-même. L'aiguille *S*, montée sur un petit canon qui fait ressort, est placée sur le bout de l'axe qui débordé un peu le cadran, elle fait par ce moyen autant de tours que la girouette, & indique sur le cadran les différentes directions du vent sur l'horizon, quand la machine est faite en grand, & que la girouette est exposée en plein air.

Voici une seconde machine qui sert à faire connoître la force du vent.

Description  
de  
l'anémomètre  
qui marque la  
force du vent.

\* Pl. XII,  
fig. 2.

*Aa* \* est une planche qui a un pied en quarré; la tige *B*, au bout de laquelle elle est attachée par le milieu est aussi quarrée; elle entre & glisse librement dans une boîte longue *C* qui est fermée en *D*. Entre le bout de la tige *B* & le fond *D*, est un ressort à boudin, qui cède quand on pousse la planche; & afin qu'on ait le temps de voir de combien le ressort a été plié par le degré de force avec lequel la planche a été poussée, un des côtés de la tige *B* est taillé en crémaillère, & chaque dent en entrant dans la boîte, soulève une petite bride à ressort foible, qui retombe aussitôt & l'empêche de revenir, de sorte que l'on peut voir tout à son aise par le nombre des dents qui sont entrées, ou par des marques faites sur un des côtés de la tige, de combien la planche a cédé à la force impulsive qu'on a fait agir sur elle.

Pour évaluer par des poids connus, cette force impulsive, on tiendra la boîte & la tige dans une situation verticale, & l'on placera sur la planche successivement, des poids qui iront en augmentant comme les nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, &c. & on marquera par un chiffre, sur un des côtés de la tige, l'endroit qui répondra alors à l'entrée de la boîte; quand cette graduation sera faite, si l'on tient cette machine à la main, de



manière que la face antérieure de la planche se présente perpendiculairement à la direction du vent, on pourra estimer sa force actuelle par le chiffre qui sera arrivé au bord de la boîte.

Le ressort à boudin sera fait avec un fil d'acier tourné en tire-bourre, & il faudra qu'il soit trempé, afin qu'il conserve plus long-temps son degré d'élasticité. La boîte se fera de deux pièces, dans chacune desquelles on creusera de quoi loger la moitié du quarré de la tige, & que l'on collera ensuite à plat-joint avec un lien de métal, si l'on veut, au bout qui reçoit la tige : le fond que l'on collera à feuillure en *D*, suffira pour assurer la jonction des deux pièces.

Cette machine, à la vérité, ne mesurera pas avec une grande précision la force actuelle du vent; mais comme cette force varie elle-même d'un instant à l'autre, on peut se contenter d'un à-peu-près.

Le troisième anémomètre que j'ai dit réunir les deux avantages de ceux que je viens de décrire, est de l'invention de M. d'Onsen-Bray. Il l'appelle *anémomètre à pendule* pour le distinguer de plusieurs autres qu'il ne fait qu'annoncer dans les Mémoires de l'Académie (*c*), & dont la description se trouve dans le Recueil des Machines dont ce Savant a fait présent à l'Académie.

Anémomètre  
de M. d'Onsen-Bray, qui  
marque la  
direction & la  
vitesse du vent,

La première de ces machines, qu'il nomme *anémomètre à levier*, devoit servir à faire connoître la force relative du vent.

La seconde, qu'il nomme *anémomètre à fusée*, étoit destinée à en déterminer la force absolue.

La troisième étoit une espèce de *romaine* avec laquelle on pouvoit peser, pour ainsi dire, la force absolue du vent, ou la force de son impulsion sur la surface d'un pied carré. C'est celle dont je viens de donner la description \*.

\* Pl. XII,  
fig. 2.

La quatrième étoit faite pour l'usage de la Navigation, afin de connoître sur un Vaisseau la vitesse ou la force du vent sur les voiles.

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1734, page 124.



Enfin, la cinquième est l'anémomètre à pendule, dont cet Académicien donne la description. Il est composé de deux parties dont les différentes pièces sont menées par la roue des heures d'une pendule placée entre les deux, & qui va trente heures.

« Ce qu'il y a de plus singulier dans cet anémomètre, dit M. d'Ons-en-Bray, c'est qu'on n'a pas besoin de se tenir auprès pour l'observer, & qu'on trouve marqués sur le papier tous les changemens qui sont arrivés, soit de direction, soit de vitesse du vent, l'heure de ces changemens, & la durée de chaque vent. On verra, par exemple, à quelle heure un vent a commencé à souffler, son nom & sa direction, la vitesse relative, combien il aura continué, & combien il se fera passé de temps sans qu'il y ait eu de vent . . . . . il se placera dans une chambre ou un cabinet où il fera ornement, sans qu'on soit obligé de le tenir à l'air. »

M. d'Ons-en-Bray passe ensuite à la description de cet anémomètre, je renvoie entièrement au Mémoire cité plus haut qui la contient, parce que je ne pourrais la donner ici sans être obligé de copier ce Mémoire même tout entier, qui est accompagné de six planches, où l'on a gravé, dans un très-grand détail, toutes les différentes pièces de cette machine.

On comprend bien qu'une machine qui produit tant d'effets à la fois, doit être nécessairement compliquée dans la construction & coûteuse, & qu'elle demande à être dirigée dans son exécution & dans l'usage qu'on en fait, par une personne intelligente, sans quoi on courroit risque de ne pas en tirer tout le parti qu'on devoit en attendre.

## CHAPITRE V.

*Des Udomètres.*

S'IL étoit intéressant de connoître les différens degrés de chaleur & de froid, & les variations qu'éprouve la pesanteur de l'atmosphère; il ne l'étoit pas moins de connoître aussi les quantités plus ou moins grandes de pluie qui tombe sur la surface de la terre, afin de se mettre en état par-là, après un certain nombre d'années d'observation, de connoître la quantité moyenne de pluie qui suffit à l'entretien des rivières & des fontaines, & à la végétation des plantes. On a donc imaginé pour cet effet des machines auxquelles je donne le nom d'*udomètre* (a). Rien de plus simple que ces machines: il me suffira d'en donner ici la description, sans qu'il soit besoin d'y joindre de figures (b).

ON place dans un endroit isolé, bien à découvert, & cependant à l'abri du vent, une cuvette de fer-blanc de 4 pieds ou environ de superficie, & qui ait des rebords tout autour de 6 pouces de hauteur: ce vaisseau doit avoir un peu de pente vers l'un de ses angles, où il y a une petite ouverture avec un bout de tuyau qui conduit toute l'eau qui tombe sur la surface du vaisseau dans une cruche que l'on place au-dessous, & si l'on veut dans un endroit à couvert.

Description:

Aussitôt qu'il a plu, on mesure avec soin toute l'eau qui s'est amassée dans la cruche, & on se sert pour cela d'un petit vase de figure cubique, qui a 3 pouces en tout sens, de manière que 32 lignes de hauteur d'eau dans ce petit vase, valent une demi-ligne de hauteur sur la superficie du grand vaisseau de fer-blanc. On trace pour cet effet, à 4 lignes au-dessous du bord de ce petit vase cubique, une ligne qui règne tout autour, afin qu'en le remplissant jusqu'à la hauteur de cette ligne, on ait la valeur d'une

(a) ὕδωρ, eau; & μέτρον, mesure.

(b) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1700, page 6.

demi-ligne de hauteur d'eau qui est tombée, & on a soin d'écrire cette hauteur dans un registre particulier.

Il est aisé, d'après cette description, d'imaginer d'autres machines à-peu-près semblables, & qui puissent servir au même usage. La plus simple, & celle dont on fit usage lorsqu'on commença à faire ces sortes d'observations, consistoit en un vase cylindrique dont les parois intérieures étoient graduées & divisées par pouces & par lignes; on plaçoit ce vase à découvert sur une terrasse ou au milieu d'un jardin, & à chaque fois qu'il pleuvoit, on tenoit compte de la quantité d'eau tombée dans ce vase. Un vaisseau de cette espèce, & placé à l'abri de la pluie, pourroit servir à mesurer l'évaporation de l'eau; tel est celui dont je me sers pour cela.

---

## C H A P I T R E VI.

### *Des Bouffoles.*

A PRÈS avoir fait sentir dans le Livre précédent, la liaison que les phénomènes de l'aimant paroissent avoir avec les météores, je ne peux me dispenser de dire ici quelque chose touchant la construction des Bouffoles (*a*) dont on s'est servi, & de celles dont on se sert aujourd'hui pour observer ces phénomènes. Je ne parlerai que des Bouffoles destinées à faire connoître les variations, soit journalières, soit annuelles de l'aiguille aimantée en *déclinaison* & en *inclinaison* (*b*): je m'éloignerois de mon but si je comprenois les Bouffoles marines dans cette description.

Comme l'aiguille aimantée doit être suspendue de manière qu'elle soit fort mobile; & que d'ailleurs la plus petite parcelle de fer qui se trouveroit dans son voisinage, pourroit rendre les variations incertaines, il faut apporter beaucoup de précaution;

---

(*a*) Le mot *Bouffole*, selon Ménage, vient du Latin *Buxula*, parce qu'elle ressemble à une boîte.

(*b*) Je suppose mon Lecteur au fait de ces phénomènes; s'il ne l'étoit

pas, il pourroit consulter l'*Essai de Physique* de Musschenbroek, tome I, page 295; & les *Leçons de Physique* de Nollet, tome VI, page 203.



soit dans la construction de la boîte où elle doit être renfermée, soit dans la situation qu'on lui donne pour la poser en place.

LA boîte de ces sortes de Boussoles est ordinairement d'une figure quarrée, ou d'un quarré long, dont deux de ses côtés qui doivent être dirigés vers le Nord dans l'usage, sont exactement parallèles entr'eux, & bien à l'équerre avec le fond de la boîte. On a coutume de faire cette boîte de cuivre ou de bois bien ferme & non sujet à se tourmenter à l'humidité & à la sécheresse; mais il y a quelques inconvéniens à se servir de ces deux matières pour la construction des boîtes de boussoles. Le cuivre, sur-tout s'il a été fondu, contient toujours quelques grains de fer qui détournent l'aiguille de sa vraie direction. Le bois se tourmente facilement; & comme les boîtes de bois sont nécessairement formées de plusieurs pièces, elles se décolent fort souvent. Il est donc plus sûr d'employer pour cet effet, le marbre ou la pierre de liais, c'est le seul moyen de parer aux inconvéniens du cuivre & du bois. M. de la Hire est le premier qui pensa à employer la pierre dans la construction des boîtes de boussole (c). Il faut cependant avouer que l'on peut toujours appréhender la présence de quelques parcelles de fer, même dans les boîtes de pierre, elles ont nécessairement été taillées avec des instrumens de fer qui s'usent, & dont les petites parties s'incrustent dans la pierre; on rendra ce petit inconvénient presque nul, si on a soin de bien laver & de bien frotter la boîte avant d'y placer l'aiguille.

Construction  
de la boîte.

On doit tracer sur le fond de cette boîte, par-dedans & par-dehors, une ligne droite suivant sa longueur, & qui divise sa largeur en deux parties égales entr'elles, afin de s'en servir dans l'observation, pour la diriger suivant la ligne méridienne.

On attache au-dedans de la boîte, & vers les extrémités de sa longueur, deux arcs de cercle égaux qui doivent être divisés dans leurs degrés & dans leurs parties les plus petites qu'il est possible. Il faut que ces arcs soient un peu élevés sur le fond de la boîte, & pour cela on les pose sur des tasseaux de bois ou de carton à la hauteur de l'aiguille.

---

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1716, page 6.

Parlons maintenant de l'aiguille, de la figure qu'on doit lui donner, de sa construction, & de la manière dont on doit l'aimanter & la suspendre.

Construction  
& figure  
de l'aiguille.

LES aiguilles doivent être d'acier trempé très-dur, parce qu'elles sont plus susceptibles alors de recevoir une grande vertu magnétique & de la conserver très-long-temps; il faut qu'elles soient très-légères, on en sent la nécessité. Mais d'un autre côté, il est certain que plus elles sont longues, plus les variations en sont sensibles, & on ne peut guère leur donner la longueur convenable, sans nuire au degré de légèreté qu'exige la mobilité qu'on doit leur procurer. On a donc imaginé différentes formes dans l'intention de concilier ensemble la longueur & la légèreté: les uns les ont faites en forme de flèche aplatie; c'étoit-là la figure qu'on leur donnoit communément autrefois. M. de la Hire croyoit, & l'expérience lui avoit appris, que les meilleures de toutes les aiguilles, étoient celles qui étoient formées d'un fil d'acier bien droit, un peu aplati & pointu par les deux bouts; cependant M. Duhamel, également guidé par l'expérience, conseille (*d*) de donner aux aiguilles la figure d'un parallélogramme terminé par deux pointes fort obtuses\*; à l'égard de l'épaisseur, il veut qu'elles aient à-peu-près une demi-ligne. On donne ordinairement aux aiguilles environ 4 à 5 pouces de longueur, cependant on en fait à présent de 10 & même de 12 pouces qui ne laissent pas, malgré leur longueur, d'être fort mobiles. M. Duhamel se sert pour faire ses observations d'une aiguille de 12 pouces, & ce Savant a eu la bonté de m'en donner une de 10 pouces, pesant 6 gros, dont je suis fort content.

\* Pl. XIII,  
fig. 1.

Manière  
d'aimanter  
l'aiguille.

LES aiguilles, quelque légères qu'elles soient, & quelque soin qu'on ait apporté à les bien travailler, & à leur donner la figure la plus convenable, seroient cependant d'un très-mauvais service si elles n'étoient pas bien aimantées. Il faut, comme je l'ai dit, que l'acier soit trempé très-dur, pour acquérir une grande vertu magnétique & la conserver long-temps (*e*). Mais il y a certaines

(*d*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1750, page 162.

(*e*) La meilleure trempe, est celle qu'on appelle trempe en paquet.

espèces d'acier qui, malgré toutes ces précautions, ne s'aimanteront que foiblement, & qui perdront promptement le peu de vertu qu'elles auront acquise. On ne peut guère connoître ce défaut que dans l'usage, & lorsque les frais de la construction en sont déjà faits. Il faut donc avoir plusieurs aiguilles fabriquées avec différentes espèces d'acier, & choisir pour l'usage celle qui paroîtra la plus vive.

Jusqu'à M. Knight en Angleterre, & M. Duhamel en France, on s'étoit contenté de frotter les aiguilles avec une pierre d'aimant, pour leur communiquer la vertu magnétique de cette pierre. En 1750, M. Knight annonça qu'il savoit composer des *barres magnétiques* (c'est ainsi qu'il les nommoit), qui communiquoient aux aiguilles trempées dur, une vertu beaucoup plus forte & infiniment plus durable que celle qu'elles acquèrent en les aimantant avec les meilleures pierres. M. Knight n'en disoit pas davantage, & faisoit un mystère, à sa nation même, de sa méthode. M. Duhamel, qui s'étoit déjà occupé de cette matière en 1745 (*f*), entreprit de deviner cette espèce d'énigme du Physicien anglois; & de concert avec M. Antheaume, fort connu par ses talens pour la Mécanique, il parvint à faire des barreaux magnétiques plus forts encore que ceux du Docteur Knight. Il faut en voir le procédé dans les Mémoires de l'Académie (*g*), où l'on trouvera des détails fort curieux sur la sensibilité des aiguilles aimantées de cette façon.

L'AIGUILLE étant aimantée, il s'agit de la suspendre de manière que son frottement soit presque nul, afin qu'elle ne soit point gênée dans ses variations. Pour cela on soude au milieu de l'aiguille, un petit cône de cuivre ou de verre, qu'on appelle *chape* ou *chapelle*; ce cône est creux, & son ouverture va toujours en se rétrécissant vers le haut. Au centre de la boîte, qui doit être aussi celui où aboutissent les rayons du quart-de-cercle qu'on a attaché à son extrémité, on plante un pivot; c'est une pointe de cuivre fort fine & bien perpendiculaire au plan de la boîte: la pointe de ce pivot doit entrer dans la chape de

Manière  
de suspendre  
l'aiguille.

(*f*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1745, page 181.

(*g*) Ibid. Année 1750, page 154.



manière qu'il y ait environ une ligne ou deux d'intervalle entre l'extrémité la plus évasée de la chape & le fond de la boîte.

Méthode  
de M.  
Antheaume,  
pour suspendre  
l'aiguille.

TELLE est la méthode ordinaire que l'on suit pour suspendre l'aiguille aimantée ; mais pour peu que l'aiguille soit pesante, on conçoit aisément que son mouvement ne sera pas bien libre, étant suspendue de cette manière. M. Antheaume a trouvé un remède extrêmement simple à cet inconvénient (*h*). Au lieu de placer au milieu du fond de la boîte un pivot aigu à l'ordinaire, il y substitue un petit pilier assez gros pour recevoir une chape de verre ou d'agate qui est mastiquée, l'ouverture tournée en haut ; il en ajuste une pareille au centre de l'aiguille, alors il fait un petit fuseau de cuivre pointu par les deux bouts, dont l'un entre dans la chape renversée qui est au bout du petit pilier, & l'autre dans la chape de l'aiguille. Trois petits contre-poids disposés en triangle vers le milieu de la hauteur du fuseau, ont assez de puissance pour rappeler & retenir le fuseau & l'aiguille dans la situation perpendiculaire, & cette petite addition, toute simple qu'elle est, procure à l'aiguille une mobilité qu'on ne soupçonneroit pas avant de l'avoir vu. Cette grande mobilité pourroit être elle-même un inconvénient, sur-tout sur mer, où le mouvement du navire éloigneroit l'aiguille de sa direction avant qu'elle se fût fixée. Pour y remédier, M. Antheaume imagina de faire coller perpendiculairement sous l'aiguille, de petites ailes de papier, de manière que sans charger sensiblement l'aiguille, ces petites ailes éprouvent dans l'air une résistance qui suffit pour la fixer assez promptement sans lui rien faire perdre de sa justesse. Les aiguilles suspendues suivant ces principes, reviennent toujours à leur première direction à moins d'un demi-degré près lorsqu'on les dérange, au lieu que les bouffoles ordinaires n'y reviennent qu'avec une différence de 3, 4 ou même 6 degrés.

Enfin, pour donner la dernière perfection à la bouffole, on a soin de ménager une petite feuillure au haut des côtés de la boîte & en dedans, pour soutenir un verre ou une glace. On colle au fond de la feuillure des petites bandes de drap mince,

---

(*h*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1750, page 164.

sur lesquelles la glace posée, afin d'empêcher la poussière & le vent d'entrer; ce qui pourroit déranger l'aiguille, soit en l'agitant, soit en logeant dans la chape des petits grains de poussière qui nuiraient à la mobilité de l'aiguille.

JUSQU'ICI je n'ai parlé que des boussoles propres à observer la déclinaison de l'aiguille aimantée. Il faut dire maintenant un mot de celles qu'on a construites dans le dessein d'observer son inclinaison seulement, & sa déclinaison & son inclinaison en même temps.

Boussoles  
propres  
à observer  
la déclinaison  
& l'inclinaison.

LE P. Feuillée, savant Minime, est un des premiers qui ait pensé à observer la quantité de l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Il se servoit pour cela d'une espèce d'anneau, dont il a donné la description dans le Journal de ses observations (i); j'en donne ici la figure\*. On y remarquera que l'aiguille qui est engagée entre deux axes horizontaux & parallèles, peut à la vérité se balancer verticalement de bas en haut, & de haut en bas; mais les deux branches de l'axe dans lesquelles sont les tourillons de l'aiguille, s'opposant à son mouvement horizontal, il faut avoir déterminé la direction de l'aiguille par une opération précédente, & s'assurer que l'on place l'aiguille dans le plan de cette direction magnétique, comme il paroît par la disposition de son instrument placé verticalement dans le plan *HILM* de la déclinaison *NO*.

Boussole  
du P. Feuillée,  
Minime.

\* Pl. XIII,  
fig. 2.

VOICI encore une autre espèce de boussole qui sert uniquement à marquer l'inclinaison de l'aiguille (k).

Autre boussole  
qui marque  
l'inclinaison  
seulement.

*EF*\* est une aiguille d'acier trempé, qui depuis *G* jusqu'en *F*, ressemble à peu-près à un couteau; l'autre partie *GE* est fendue en fourchette pour faire ressort & afin qu'une petite masse de cuivre *E* qui glisse dessus, puisse s'arrêter où l'on veut. En *G* est un axe semblable à celui d'un fléau de balance, & par le moyen duquel la lame *EF* se met en équilibre sur un support qui finit en fourchette. *HIK* est une portion de cercle de cuivre qui est divisé en degrés, & marqué par des chiffres de 10 en 10.

\* Pl. XIII,  
fig. 3.

(i) Voyage du P. Feuillée, tome I, page 502.

(k) Leçons de Physique, tome VI, page 207.

IL faut d'abord mettre l'aiguille  $EF$  en équilibre, en avançant ou en reculant la petite masse  $E$  jusqu'à ce que le bout  $F$  réponde justement à zéro du quart-de-cercle; ensuite ayant ôté cette aiguille de dessus son support, on la touche à un bon aimant en la faisant glisser de  $G$  en  $F$ , & on la remet en place. L'aiguille; après avoir touché l'aimant, ne se tient plus comme auparavant; dans une situation horizontale, la partie  $FG$  s'incline, & fait avec l'horizon, un angle que l'on peut aisément mesurer par l'arc intercepté entre le degré auquel elle aboutit & le zéro d'où elle est descendue. Il faut avoir soin, pour se servir de cet instrument; de placer l'aiguille dans le plan du méridien magnétique; ce qui exige une opération précédente, comme je l'ai remarqué à l'égard de l'anneau du P. Feuillée.

Bouffole  
qui marque la  
déclinaison &  
l'inclinaison.

M. BUACHE a trouvé le moyen de remédier à ce petit inconvénient, en construisant une bouffole dont l'aiguille marque en même temps la déclinaison & l'inclinaison (1). Tout le secret consiste à suspendre l'aiguille de manière qu'elle puisse également obéir au mouvement horizontal & vertical. Voici comment M. Buache s'y prend. Il perce l'aiguille  $C$  \* dans son milieu, de manière qu'elle laisse un libre passage à la chape  $P$ ; il ajoute aux deux côtés de l'aiguille deux essieux ou tourillons  $QR$  qui, posant sur les deux branches  $ST$  de la chape, entraînent cette chape avec eux, & l'obligent de suivre le mouvement horizontal de l'aiguille, tandis que tournant verticalement sans aucun obstacle sur ses mêmes branches, ils permettent à l'aiguille de suivre l'inclinaison que lui donne le cours de la matière magnétique. L'ouverture qui est au milieu de l'aiguille, empêche qu'elle ne puisse rencontrer la chape.

\* Pl. XIII,  
fig. 4 & 5.

Pour connoître maintenant les degrés d'inclinaison que parcourt l'aiguille, M. Buache place un quart-de-cercle mobile  $FG$  \*; ce quart-de-cercle tournant autour du pivot de la bouffole sert à deux usages; le premier, à mesurer l'angle d'inclinaison de l'aiguille, & le second, à déterminer sur le cercle horizontal de la bouffole qu'il embrasse par une de ses extrémités, & qu'il traverse

\* Pl. XIII,  
fig. 6.

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1732, page 377.

perpendiculairement ;



perpendiculairement, la quantité précise de la déclinaison de l'aiguille, parce que le quart-de-cercle se place facilement & exactement dans le plan vertical & magnétique de l'aiguille. Ce second avantage doit faire préférer le quart-de-cercle mobile, aux cercles concentriques que quelques-uns tracent sur la surface intérieure du tasseau qui porte les divisions de la déclinaison, & qui pour cette raison doit avoir au moins un pouce de hauteur.

JE finirai ce Chapitre en décrivant la manière dont M.<sup>rs</sup> de la Hire & Musschenbroek s'y prenoient pour observer la déclinaison de l'aiguille, & celle que M. Duhamel emploie & qu'il a bien voulu me communiquer.

Manière  
d'observer  
l'aiguille.

L'AIGUILLE dont M. de la Hire se servoit, avoit 8 pouces de longueur (*m*) ; il observoit contre un des piliers de la terrasse basse de l'Observatoire, en y appliquant le côté de la boîte où étoit enfermée l'aiguille, & par ce moyen il évitoit toutes les erreurs qui auroient pu venir de la position de la boussole sur le méridien. Il avoit vérifié auparavant la direction d'un des côtés de ce pilier par le passage du Soleil dans le méridien, & il l'avoit trouvé exactement parallèle à une grande règle qu'il y avoit appliquée ; & qui portoit à ses deux extrémités deux pinnules par où passaient les rayons du Soleil.

Méthode  
de  
M. de la Hire.

M. MUSSCHENBROEK (*n*) avoit, dans son jardin, une plateforme de pierre dure, isolée & élevée de quatre pieds sur un massif de maçonnerie. Il y avoit tracé avec beaucoup de soin, une méridienne horizontale, & c'étoit-là qu'il alloit plusieurs fois dans la journée observer la déclinaison de l'aiguille aimantée avec un instrument construit de la manière suivante :

Méthode  
de M.  
Musschenbroek.

Une lame d'acier trempé *Ll*\*, garnie d'une chape au milieu de sa longueur, qui étoit de 6 pouces, portoit à ses deux extrémités, deux portions de cercle de laiton bien mince *KLM*, *k l m*, attachées avec des petites vis, de sorte que cette espèce d'aiguille étant bien aimantée, ses deux parties *OLKM*, *olk m*,

\* Pl. XIII,  
fig. 3.

(*m*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1702, page 7.

(*n*) Art des Expériences, tome III, page 440.

étoient en équilibre de tout point, & tournoient avec une grande liberté sur un pivot de cuivre planté au centre d'un bassin circulaire aussi de cuivre, au bord duquel étoit soudé, en dedans, un cercle plat de même métal, & divisé en 360 degrés par quatre fois 90.

Les deux limbes *LKM*, *lkm*, rafoient, en tournant, le bord intérieur de ce cercle; & sur le bord extérieur de l'un des arcs *KM*, il y avoit une division de 60 parties égales entre elles, & qui répondoient à 61 degrés du cercle fixé au bord du bassin, le tout étoit couvert d'un verre blanc, attaché à un cercle de cuivre qui emboîtoit le bord supérieur du bassin. Par la différence de  $\frac{1}{60. \text{mc}}$  entre les deux divisions, non-seulement on pouvoit compter les degrés de division, mais encore estimer à-peu-près le nombre des minutes.

Sur le contour extérieur du bassin, l'on avoit tracé deux lignes diamétralement opposées, qui descendoient du bord supérieur jusqu'à la base. L'une de ces deux lignes venant à plomb du premier point de division d'un des quarts-de-cercle, servoit, avec l'autre, à placer le diamètre de la boussole exactement dans le plan du méridien du lieu; car il suffisoit pour cela que cette ligne répondît à celle qui étoit tracée sur la pierre.

M. Musschenbroek avoit bien pensé à fixer cet instrument sur la pierre même, en prenant la précaution de le couvrir pour le garantir des injures du temps; mais il aimoit mieux qu'on pût l'agiter un peu avant l'observation, parce qu'il avoit remarqué que ces petits mouvemens aidoient quelquefois la vertu magnétique à diriger l'aiguille au vrai lieu de sa déclinaison; ce qui s'apercevoit, disoit-il, par une situation de l'aiguille un peu différente de celle qu'elle avoit après un long repos.

Méthode  
de  
M. Duhamel.

M. DUHAMEL, à l'exemple de M. Musschenbroek, place sa boussole dans un bosquet au milieu d'un parc; l'aiguille, qui a 12 pouces, est enfermée dans une boîte de pierre de liais: cette aiguille, au lieu d'être suspendue à plat, est placée de champ, de manière que la plus petite épaisseur, est perpendiculaire au plan de la boîte, & cela afin d'éviter les inconvéniens qui résultent



des différentes sinuosités qui se rencontrent souvent dans les fils de l'acier, & qui dérangent le cours de la matière magnétique.

Aux deux extrémités de l'aiguille aimantée, sont fixées deux autres petites aiguilles fort minces, & qui se trouvent au foyer de deux verres de lunette, placées à une petite distance de la boussole. Cette lunette est dirigée vers une portion de cercle éloignée de 52 pieds de la boussole, de manière que le centre de l'aiguille, ou son pivot, est aussi celui où aboutissent les rayons de cette portion de cercle qui est divisée en degrés & en minutes. En regardant dans la lunette qui est mobile pour pouvoir être dirigée vers les deux petites aiguilles, on voit à quel point de division elles répondent sur la portion de cercle, de sorte qu'une aiguille d'un pied, marque des variations aussi sensibles que celles qu'indiqueroit une aiguille de 104 pieds de longueur. Procédé simple & ingénieux, qui suffiroit seul pour faire la réputation de son auteur, si elle ne lui étoit pas déjà acquise par bien d'autres endroits.

---

## C H A P I T R E V I I .

### *Des Électromètres.*

J'AI fait remarquer dans le Livre précédent, en traitant des Météores \*, l'influence que la matière électrique paroît avoir sur tous les phénomènes de ce genre, de manière que l'électricité est devenue comme un principe fécond qui s'applique à une infinité d'effets naturels dont autrefois on ignoroit absolument la cause; j'en ai donné des exemples, mais je n'ai point parlé des moyens dont on s'étoit servi pour découvrir cette analogie de l'Électricité avec les Météores. C'est ici le lieu de les faire connoître. Je donne le nom d'*Électromètre (a)*, aux instrumens qu'on a employés dans ce dessein. On voit bien que je ne prends pas ici ce terme dans toute sa signification, & que je n'entends point parler de machines semblables à celles qui servent à connoître & à

\* Page 25.

---

(a) Ἡλεκτρος, *ambre*; & μέτρον, *mesure*.



mesurer la force électrique, telles que celle dont M. le chevalier d'Arcy est l'inventeur (*b*). Je ne prétends décrire sous le nom d'électromètres, que les machines qui servent à connoître s'il y a actuellement de l'électricité dans l'air, ce qui se manifeste par des étincelles plus ou moins vives, par des commotions plus ou moins fortes, par des attractions & des répulsions plus ou moins fréquentes, selon que l'air est plus ou moins chargé de matière électrique.

Appareil  
des  
conducteurs  
ordinaires.

RIEN de plus simple que les machines qu'on emploie pour cet effet. Un conducteur ou un fil de fer isolé avec du verre ou des cordons de soie, voilà tout l'appareil qu'exigent ces sortes d'expériences; il y a cependant quelques précautions à prendre qui rendent ces sortes d'expériences plus sûres, plus fréquentes & plus durables.

1.<sup>o</sup> Il faut que le fil de fer soit assez gros, par exemple, comme une plume à écrire. On ne doit pas composer le conducteur d'un seul bout de fil; on le fera de plusieurs bouts, longs chacun d'un pied ou environ; on en formera une espèce de chaîne, & à chaque anneau on aura soin de ménager une petite pointe saillante\*.

\* Pl. XIV,  
fig. 1.

2.<sup>o</sup> Ce conducteur doit être fixé à la plus grande hauteur possible (*c*). On peut l'attacher, par exemple, à la flèche d'un clocher, & le faire aboutir à l'extrémité d'une cheminée ou d'un toit voisin. On attache vers le milieu de ce conducteur une petite chaîne que l'on peut conduire dans son appartement, afin d'être plus à portée de le consulter, & d'en voir les effets. On suspend ordinairement à cette petite chaîne, une grosse pomme de fer ou de cuivre, qui donnera des étincelles beaucoup plus vives

(*b*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 63.

(*c*) On peut avoir un conducteur moins élevé dont on ne laissera pas d'être content. J'ai fait usage pendant plusieurs années d'un conducteur qui n'étoit élevé que de 10 pieds au-dessus de notre terrasse, & dont je tirois des étincelles assez vives toutes les fois

qu'il passoit une nuée à tonnerre ou à grêle. On sait que M. le Monnier s'est électrisé lui-même en s'isolant sur un gâteau de résine au milieu d'un jardin; il électrisa de la même manière un arrosoir placé sur ce gâteau. (Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 239).

que si on les tiroit immédiatement de la chaîne. Ces étincelles sont le plus souvent accompagnées de commotions insupportables, & beaucoup plus fortes que celles qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde.

3.<sup>o</sup> Il faut que le conducteur soit scrupuleusement isolé entre deux cordons de soie longs & gros. La soie, lorsqu'elle est mouillée, devient un peu électrique par communication; elle absorbe alors une partie de l'électricité du conducteur, & la communique aux corps auxquels elle est attachée, de manière que le conducteur cesse d'être isolé. Pour éviter cet inconvénient, on enduit les cordons de soie de résine, ce qui sert aussi à les conserver en les préservant de la pourriture. Mais cette résine se mouille aussi à la longue, ou bien elle s'écaille. Le plus sûr est donc d'enfermer les cordons de soie dans de gros tubes de verre, ou bien d'établir au-dessus une platine de tôle ou de fer-blanc qui les couvre entièrement.

Un conducteur tel que celui que je viens de décrire, ne manquera jamais de donner des signes d'électricité, toutes les fois que le temps sera à l'orage. Il en donnera quelquefois même pendant un temps serein & exempt de nuages, comme M. le Monnier (*d*) & le P. Beccaria Jésuite, l'ont éprouvé.

On peut varier de bien des manières les moyens & les instrumens propres à connoître la présence de la matière électrique dans l'air. Il faut voir dans le Mémoire de M. le Monnier, que je viens de citer, le détail des différens appareils qu'il a employés pour faire ses expériences sur l'électricité de l'air, en conséquence de celles que M. d'Alibard venoit d'exécuter pour réaliser les conjectures de M. Francklin.

Je me borne à donner ici la description de deux appareils propres à cet effet; l'un est de l'invention de M. l'abbé Nollet (*e*), & l'autre de l'invention de M. Francklin.

L'APPAREIL de M. l'abbé Nollet doit être placé sur un bâtiment, comme on va le voir.

Appareil  
de M.  
l'abbé Nollet.

(*d*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 240.

(*e*) Lettres sur l'Électricité, tome I, page 164.

Pl. XIV,  
fig. 2.

*AA* \* est une pièce de bois fixée sur une des pièces de la charpente du comble d'un bâtiment, & qui traverse le toit; elle est taillée en *cc*, de manière que la partie *cA* puisse servir comme de moule à un gros tube de verre que l'on mastique en *cc*. *BB* est une espèce d'entonnoir de fer-blanc destiné à couvrir le tube de verre, afin qu'il ne soit point mouillé par la pluie. Un tuyau aussi de fer-blanc *DD* entre dans le tube de verre; on fixe dans ce tuyau, une tringle de fer *DF* terminée en pointe, & qui s'élève d'environ huit ou dix pieds au-dessus du bâtiment. On soude en *D* au tuyau de fer-blanc & au-dessus de l'entonnoir, un autre tuyau *G* de même matière, & qui sert aussi à soutenir une seconde tringle de fer *GH* qui doit déborder le toit d'un pied ou environ. Cette tringle est terminée par un anneau auquel on attache un fil de fer *II*, qui descend perpendiculairement pour venir s'accrocher à une autre tringle *KL*. Cette tringle entre dans une chambre en passant par une petite ouverture *L* qu'on a ménagée dans un des carreaux de la fenêtre, & qui doit être de glace ou de verre de Bohême, afin qu'il puisse résister aux secousses que le vent donne à la tringle de fer. On la soutient dans la chambre par le moyen d'un cordon de soie *O* attaché au plancher.

Lorsqu'il passe un nuage électrique au-dessus de cet appareil; l'électricité se communique d'abord à la pointe de fer *F*. Le passage de la matière électrique se trouvant intercepté par le tube de verre *cA*, elle passe nécessairement dans le tuyau de fer-blanc *DG*, se répand le long du fil de fer *II*, & se rend sensible dans l'appartement. Si l'on veut être averti du moment où l'électricité du nuage se communique à l'appareil, on peut mettre sur l'extrémité de la tringle de fer qui entre dans la chambre, un fil de soie plié en deux, l'écartement des deux bouts de ce fil qui s'éloigneront de la ligne perpendiculaire qu'ils affectoient auparavant, indiquera la présence de l'électricité. On peut aussi fixer auprès du bout de ce conducteur, dans la chambre, un timbre d'horloge non isolé, & suspendre entre les deux, une balle de plomb attachée à un cordon de soie, l'électricité ne manquera pas d'occasionner des attractions & des répulsions de la part du



conducteur & du timbre, & le petit battant, en obéissant alternativement à l'un & à l'autre, avertira l'Observateur en frappant sur le timbre.

M. FRANCKLIN, dans son dernier séjour à Paris, parla à plusieurs Savans d'un appareil destiné au même usage que le précédent. Il l'emploie à Philadelphie, avec quelques additions, pour préserver les bâtimens de la foudre. M. Francklin place cet instrument dans une cheminée; mais on peut le placer par-tout ailleurs lorsqu'on ne veut s'en servir que pour connoître la présence de la matière électrique dans l'air.

Appareil  
de  
M. Francklin.

*AB* \* est une pointe de fer qui excède la cheminée où elle est placée, d'environ deux ou trois pieds; elle est isolée par le moyen des cordons de soie *FF*. *G* est un fil de fer attaché en *B* à l'extrémité de la tringle de fer, & qui descend dans la cheminée aussi bas qu'on le souhaite. On attache au bout de ce fil de fer un timbre *D*; au-dessus du timbre, & au point *G*, on attache deux cordons de chanvre qui soutiennent chacun un bouchon de liège *EE*. Ces bouchons, qui sont attirés & repoullés lorsqu'il passe un nuage orageux au-dessus de la pointe de fer, annoncent l'orage en retombant sur le timbre avant même que le tonnerre se fasse entendre.

\* Pl. XIV,  
fig. 3.

La description de ces deux machines suffit pour donner une idée des moyens qu'on peut employer dans ces sortes d'expériences, & pour faire voir qu'on peut les varier suivant que l'exige la situation des lieux où on observe.

Je termine ici la description des Instrumens météorologiques. Je n'ai pas prétendu y comprendre toutes les inventions qu'on a faites en ce genre. Il y a tant de moyens de perfectionner ces sortes d'Instrumens, soit pour les rendre plus commodes, soit pour faire en sorte qu'ils soient d'un service plus utile & plus exact, que je ne finirois pas si je voulois faire mention de toutes les additions qu'on y a faites. Il me suffit d'avoir donné une idée des principales machines destinées aux observations météorologiques, d'avoir décrit leur construction, & averti des défauts qu'on a reproché à quelques-unes d'entr'elles.

Avant de finir ce second Livre, je crois devoir recommander encore à mes Lecteurs, d'avoir soin de suivre scrupuleusement la méthode de M. l'abbé Nollet, dans la construction du baromètre & du thermomètre. Je joins mes regrets à ceux de M.<sup>rs</sup> les Auteurs du Journal des Savans (*f*), qui ont témoigné, en rendant compte du dernier Ouvrage de cet habile Physicien, combien ils étoient fâchés qu'il n'eût pas fait imprimer à part la partie de son Ouvrage qui traite de la construction du baromètre & du thermomètre, pour la faire connoître à un plus grand nombre de Curieux & d'Observateurs, & même d'Artistes.

Je pourrai satisfaire en cela les vœux du Public, s'il le desire, en faisant imprimer, sous la forme de Mémoire, les principes de construction du baromètre & du thermomètre, que je détacherois de l'Ouvrage de M. l'abbé Nollet; j'y joindrois la partie de mon Ouvrage où je traite de la manière de faire les observations météorologiques, & des petites précautions qu'elles exigent.

---

(*f*) Journal des Savans, année 1771, page 58 de l'édition in-4.<sup>o</sup>

*FIN du second Livre.*



T R A I T É

TRAITÉ  
 DE  
 MÉTÉOROLOGIE.

---

LIVRE TROISIÈME.

*TABLES des observations Météorologiques & Botanico-Météorologiques.*

APRÈS avoir décrit les Instrumens dont on se sert pour faire les observations Météorologiques, l'ordre des matières sembleroit demander que j'instruisse ici le Lecteur de la manière dont on doit se servir de ces Instrumens, que je l'avertis de toutes les petites précautions qu'exigent les observations météorologiques pour être faites avec exactitude, de manière qu'on puisse compter sur leurs résultats; mais je remets à en parler dans le dernier Livre de cet Ouvrage, & je passe tout de suite aux observations mêmes dont je vais d'abord présenter le tableau abrégé dans une suite de Tables.

J'ai eu égard, dans la construction de ces Tables, à la clarté & à la précision; je les ai multipliées le moins qu'il m'a été possible, parce que je sais qu'en général les Tables n'offrent rien de bien agréable au Lecteur. On me sauroit cependant mauvais gré si je les omettois, car on aime à voir d'un coup d'œil, le résultat d'une infinité d'Observations répandues dans un très-grand nombre de volumes qu'on n'auroit pas la patience de compulsé. J'ai donc cru devoir m'imposer cette tâche pour en dispenser le Lecteur; j'avoue que ce travail n'est pas fort attrayant par lui-même, mais



j'ai été soutenu par le desir de donner à mon Ouvrage toute la perfection dont il est susceptible.

Ces Tables sont le résultat de toutes les observations météorologiques contenues dans les différens volumes des Mémoires de l'Académie, & dans d'autres Ouvrages, tant imprimés que manuscrits, que j'ai pu me procurer. La plupart de ces observations ont été faites à l'Observatoire royal; j'ai profité aussi de celles qui ont été faites par M. de Reaumur & ses Correspondans. Les observations *Botanico-météorologiques*, sont entièrement tirées des Journaux de M. Duhamel, que ce Savant a soin de faire insérer tous les ans dans les Mémoires de l'Académie. A l'égard des observations des maladies épidémiques comparées avec les différentes températures de l'air, je me suis fait un devoir de les puiser dans les Mémoires de M. Malouin, qui s'est occupé de ces sortes d'observations pendant l'espace de neuf années, avec la plus grande exactitude. La suite des Aurores boréales, dont je donne aussi une Table, a été construite sur celles de M. de Mairan (a); je ne pouvois suivre un meilleur guide dans cette matière, comme dans tous les points de Physique que ce célèbre Académicien a traités.

J'ai cru devoir me borner aux observations contenues dans les Mémoires de l'Académie, & à un petit nombre d'autres; j'ai appréhendé que la diversité & la multiplicité des observations que j'aurois pu puiser dans les Recueils des Académies étrangères, ne me fit tomber dans l'inconvénient que je voulois éviter; car souvent à force de vouloir être clair, on devient obscur, sur-tout lorsqu'on veut faire sortir la lumière d'une grande quantité de faits & d'observations particulières qui doivent nécessairement varier à l'infini par l'influence du climat & des circonstances locales (j'aurai lieu de faire remarquer ces variétés dans le Livre suivant). J'aurois été obligé d'ailleurs d'augmenter le nombre de mes Tables, tandis que je ne cherchois qu'à le diminuer. Les Mémoires de l'Académie contiennent un assez grand nombre d'Observations en ce genre, & même d'Observations faites en des pays très-éloignés;

---

(a) Traité de l'Aurore boréale, page 199 de la 1.<sup>re</sup> édition.

pour que je puisse compter sur la certitude des résultats qu'elles m'ont fournis.

JE vais dire un mot de chacune des Tables que je mets ici sous les yeux du Lecteur, au nombre de quinze. Explication  
des Tables.

I.<sup>re</sup> TABLE. *Observation du Thermomètre.*

CETTE Table contient quatre colonnes. La première renferme les années d'observations, les deux suivantes indiquent le plus grand & le moindre degré de chaleur observé à Paris, depuis l'année 1699 jusqu'en 1770 ; & la dernière fait voir pour chaque année la différence entre ces deux termes de chaleur & de froid. J'ai eu soin de réduire à l'échelle du thermomètre de M. de Reaumur, les observations faites avec le thermomètre de M. de la Hire ou de Florence.

II.<sup>e</sup> TABLE. *Expériences faites avec le Thermomètre dans la mer, à différentes profondeurs & en divers temps & lieux, pour examiner la température qui s'y trouve ; par M. le comte de Marfigly.*

JE ferai sans doute plaisir à mes Lecteurs en leur présentant cette Table, qui se trouve dans un Ouvrage assez rare & fort cher (b). M. de Marfigly a fait ses observations avec le thermomètre de Florence. J'en donne la Table telle qu'elle se trouve dans l'Ouvrage de ce Savant, c'est-à-dire, que je n'ai point réduit à l'échelle du thermomètre de M. de Reaumur, les degrés qui y sont marqués, parce qu'il y a quelques doutes sur l'espèce de thermomètre dont il s'est servi. La Table est divisée en huit colonnes, comme on le verra.

III.<sup>e</sup> TABLE. *Observations du Baromètre.*

LES quatre colonnes qui composent cette Table, indiquent :  
1.<sup>o</sup> les années où les observations ont été faites depuis 1699

---

(b) Histoire Physique de la Mer, page 16.

jusqu'en 1770 : 2.<sup>o</sup> la plus grande & la moindre élévation du mercure observées à Paris dans chacune de ces années. J'ai eu soin, lorsque les observations de Paris m'ont manqué, de réduire au niveau du baromètre de l'Observatoire, les observations des autres baromètres qui m'ont servi de supplément, c'est-à-dire, que j'ai ajouté quatre lignes aux observations faites à Denainvilliers par M. Duhamel, & à peu près autant à celles que je fais à Montmorenci. L'élévation de ces deux endroits, au-dessus de l'Observatoire est telle, que le mercure s'y soutient toujours environ quatre lignes plus bas qu'à Paris; enfin, la dernière colonne indique la différence de la plus grande & de la moindre élévation du mercure dans chaque année.

IV.<sup>o</sup> TABLE. *Observations des vents dominans & de la température.*

LES observations contenues dans cette Table, ne commencent qu'à l'année 1748; elles ont pour époque celle des observations Botanico-météorologiques de M. Duhamel, d'où elles sont tirées.

V.<sup>o</sup> TABLE. *Observations de la quantité de pluie tombée chaque année à l'Observatoire royal de Paris.*

J'AI été obligé de terminer cette Table à l'année 1754; c'est la dernière année où l'on ait fait ces sortes d'observations à l'Observatoire; on les a discontinuées depuis ce temps, du moins on a cessé de les insérer dans les Mémoires de l'Académie. Mais les soixante-six années que comprend cette Table, suffiront pour donner des connoissances exactes sur la distribution des pluies dans le climat de Paris, & pour établir avec certitude la quantité de pluie de ce qu'on appelle *l'année moyenne*.

VI.<sup>o</sup> TABLE. *Comparaison des quantités de pluie tombées à Paris & en différens lieux dans les mêmes années.*

JE n'ai pu rassembler, pour dresser cette Table, que les observations faites dans neuf villes différentes; mais l'éloignement &



la différente situation de ces villes fournissent des points de comparaison assez sûrs pour qu'on puisse s'en contenter. La Table est divisée de manière qu'il y a pour chaque ville une colonne où je marque la différence de la quantité de pluie tombée à Paris & dans chacune des villes.

VII.<sup>e</sup> TABLE. *Observations de la déclinaison de l'aiguille aimantée, faites à l'Observatoire de Paris.*

LA suite de ces observations s'étend depuis l'année 1580 ; jusqu'en 1770. Comme on n'étoit pas aussi exact autrefois qu'on l'est aujourd'hui à observer & à publier tous les ans la déclinaison de l'aiguille aimantée, on ne sera pas surpris de trouver des lacunes assez considérables dans les premières années que contient cette Table. La plupart de ces observations ont été faites avec une aiguille de quatre pouces de longueur. La troisième colonne de la Table marque la différence de déclinaison d'une année à l'autre.

On fait que la déclinaison de l'aiguille aimantée n'est pas la même dans tous les pays, & que les variations annuelles même ne se suivent pas. J'avois d'abord conçu le dessein de donner ici la Table de ces variations selon les différens degrés de latitude ; mais ayant eu connoissance de la Carte des variations de l'aiguille aimantée, dressée & publiée en 1765 par feu M. Bellin, Ingénieur de la Marine, j'ai cru devoir renvoyer à cette Carte, qui est très-bien faite & d'un prix modique. On y trouvera aussi la direction des différens vents qui soufflent dans les Mers les plus fréquentées, & distribuée selon les différens degrés de latitude.

VIII.<sup>e</sup> TABLE. *Suite des Aurores boréales depuis l'année 500, jusqu'en 1734.*

CETTE Table, comme je l'ai dit, est tirée du Traité de l'Aurore boréale de M. de Mairan ; on y voit la somme des Aurores boréales qu'on y a observées chaque mois dans l'espace de douze cents trente-quatre ans. La dernière colonne en-bas, contient les sommes totales de chaque mois de ces différentes années, & la dernière colonne à droite, celles des Aurores boréales

qui ont été visibles chaque année. On remarquera que ce phénomène étoit moins fréquent, ou plus mal observé autrefois qu'il ne l'a été depuis un certain nombre d'années.

IX.<sup>e</sup> TABLE. *Résultat des Tables précédentes, où l'on détermine le degré de chaleur & de froid, le terme de l'élevation & de l'abaissement du mercure, la quantité de pluie, la déclinaison de l'aiguille aimantée, & le nombre des Aurores boréales qui ont lieu dans le climat de Paris, année commune.*

L'ÉNONCÉ de cette Table suffit pour en donner l'idée; on ne fera pas fâché de trouver ainsi réunies sous un seul point de vue, les principales conséquences utiles, que fournissent les Tables précédentes. On en trouvera un détail plus circonstancié dans le Livre suivant.

X.<sup>e</sup> TABLE. *État général du progrès des productions de la Terre.*

EN dressant cette Table, j'ai eu pour but de faire remarquer les différences qui se trouvent d'une année à l'autre dans le progrès des productions de la Terre. Comme leur accroissement dépend entièrement de la température des saisons, il doit s'y rencontrer aussi des variétés relatives à ces différentes températures. Une année froide & humide, par exemple, doit être plus tardive qu'une année chaude & sèche. On pourra satisfaire la curiosité sur cet article, en comparant avec cette Table, la XII.<sup>e</sup> où je marque la somme des degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la Terre, & où je range les années dans l'ordre des différentes températures qui les ont distinguées.

La Table du progrès des productions de la Terre, est dressée sur les observations Botanico-météorologiques de M. Duhamel, qui a eu soin de marquer à peu près le temps où les feuilles, les fleurs & les fruits avoient atteint le degré d'accroissement auquel ils parviennent dans chaque saison. J'ai été obligé de laisser en

moyen du 2 Avril. De tous les degrés moyens de chaque jour de ce mois, j'en fais une somme; j'en fais de même de tous les degrés moyens des deux mois suivans; la comparaison des ces sommes, me fait voir la différence qu'elles ont entre elles, & je marque cette différence dans la dernière colonne de la Table.

XIII.<sup>e</sup> TABLE. *Calendrier météorologique où l'on trouve le degré moyen de chaleur & de froid pour chaque jour du mois.*

CETTE Table est le résultat de vingt années d'observations; j'ai pris pour chaque jour de ces vingt années, le degré moyen de chaleur, & j'en ai conclu les quantités moyennes de chaleur ou de froid, marquées dans cette Table.

XIV.<sup>e</sup> & XV.<sup>e</sup> TABLES. *Naissances, Mariages & Sépultures de la paroisse de Montmorenci.*

CES deux Tables contiennent le dépouillé des Registres de la paroisse de Montmorenci pendant soixante-dix ans, c'est-à-dire, depuis 1701 jusqu'en 1770. Elles sont divisées en sept colonnes, outre celle qui contient les années. La première de ces Tables indique par année le nombre des naissances en garçons & en filles; le nombre des sépultures d'abord en adultes, que je distingue en hommes & en femmes; & ensuite en enfans, que je distingue aussi en garçons & en filles; & enfin le nombre des mariages. La seconde Table contient pour chaque mois de ces soixante-dix années, le nombre total des naissances & des sépultures, distinguées comme dans la Table précédente, avec celui des mariages. On trouvera les résultats les plus curieux & les plus intéressans de ces Tables dans le Chapitre IX.<sup>e</sup> de la troisième section du Livre suivant.



**T A B L E S**  
**MÉTÉOROLOGIQUES.**



I.<sup>re</sup> TABLE. Observations du Thermomètre.

ANNÉES.	Plus grand degré de chaleur.	MOINDRE degré de chaleur.	Différence.	ANNÉES.	Plus grand degré de chaleur.	MOINDRE degré de chaleur.	Différence.
	Degrés.	Degrés.	Degrés.		Degrés.	Degrés.	Degrés.
1699.	22.	= 3.	25.	1727.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 2 $\frac{1}{2}$ .	30.
1700.	21 $\frac{1}{2}$ .	= 3.	24 $\frac{1}{2}$ .	1728.	25.	= 5.	30.
1701.	19.	= 1 $\frac{1}{2}$ .	20 $\frac{1}{2}$ .	1729.	26 $\frac{1}{2}$ .	= 12 $\frac{1}{2}$ .	39.
1702.	22 $\frac{1}{2}$ .	= 9 $\frac{1}{2}$ .	33.	1730.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 4 $\frac{3}{4}$ .	30 $\frac{1}{2}$ .
1703.	19 $\frac{1}{4}$ .	= 3 $\frac{1}{2}$ .	22 $\frac{3}{4}$ .	1731.	28 $\frac{1}{2}$ .	= 5.	33 $\frac{1}{2}$ .
1704.	24.	= 8 $\frac{1}{2}$ .	32 $\frac{1}{2}$ .	1732.	24 $\frac{1}{2}$ .	= 6.	30 $\frac{1}{2}$ .
1705.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 3.	30 $\frac{1}{2}$ .	1733.	22.	= 2 $\frac{3}{4}$ .	24 $\frac{3}{4}$ .
1706.	29.	= 6 $\frac{1}{2}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .	1734.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 4.	29 $\frac{1}{2}$ .
1707.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 2 $\frac{3}{4}$ .	30 $\frac{1}{4}$ .	1735.	23 $\frac{1}{2}$ .	= 2 $\frac{1}{2}$ .	26.
1708.	21.	= 2 $\frac{3}{4}$ .	23 $\frac{1}{4}$ .	1736.	28 $\frac{1}{2}$ .	= 3 $\frac{1}{2}$ .	31 $\frac{3}{4}$ .
1709.	25.	= 15.	40.	1737.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 4.	29 $\frac{1}{2}$ .
1710.	27.	= 8.	35.	1738.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 6.	35 $\frac{1}{2}$ .
1711.	22 $\frac{1}{4}$ .	= 6 $\frac{1}{2}$ .	28 $\frac{3}{4}$ .	1739.	27.	= 5.	32.
1712.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 3 $\frac{1}{2}$ .	28 $\frac{3}{4}$ .	1740.	22 $\frac{1}{2}$ .	= 10.	32 $\frac{1}{2}$ .
1713.	23.	= 7 $\frac{1}{4}$ .	30 $\frac{1}{4}$ .	1741.	27.	= 7.	34.
1714.	24 $\frac{1}{4}$ .	= 6 $\frac{1}{4}$ .	31.	1742.	29.	= 13 $\frac{1}{2}$ .	42 $\frac{1}{2}$ .
1715.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 7.	32 $\frac{1}{2}$ .	1743.	26.	= 6 $\frac{1}{2}$ .	32 $\frac{1}{2}$ .
1716.	18 $\frac{1}{4}$ .	= 15 $\frac{3}{4}$ .	34.	1744.	25.	= 9 $\frac{1}{2}$ .	34 $\frac{1}{2}$ .
1717.	25.	= 4.	29.	1745.	24 $\frac{1}{2}$ .	= 11 $\frac{1}{2}$ .	35 $\frac{3}{4}$ .
1718.	28.	= 5 $\frac{1}{2}$ .	33 $\frac{1}{2}$ .	1746.	26 $\frac{1}{2}$ .	= 8 $\frac{3}{4}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .
1719.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 2 $\frac{1}{2}$ .	33.	1747.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 12 $\frac{3}{4}$ .	40 $\frac{1}{4}$ .
1720.	32.	= 0.	32.	1748.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 11 $\frac{1}{4}$ .	40 $\frac{3}{4}$ .
1721.	23.	= 7 $\frac{1}{2}$ .	30 $\frac{1}{2}$ .	1749.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 7 $\frac{3}{4}$ .	37 $\frac{1}{4}$ .
1722.	23.	= 3 $\frac{3}{4}$ .	26 $\frac{3}{4}$ .	1750.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 6 $\frac{1}{2}$ .	34.
1723.	25.	= 8 $\frac{1}{4}$ .	33 $\frac{1}{4}$ .	1751.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 10.	39 $\frac{1}{2}$ .
1724.	27 $\frac{3}{4}$ .	= 0.	27 $\frac{3}{4}$ .	1752.	27.	= 6 $\frac{1}{4}$ .	33 $\frac{1}{4}$ .
1725.	25 $\frac{1}{2}$ .	= 3 $\frac{1}{4}$ .	28 $\frac{1}{4}$ .	1753.	30 $\frac{1}{2}$ .	= 10 $\frac{1}{2}$ .	41 $\frac{1}{2}$ .
1726.	26 $\frac{1}{4}$ .	= 6 $\frac{1}{2}$ .	32 $\frac{1}{4}$ .	1754.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 12 $\frac{1}{2}$ .	40.



## Suite de la PREMIÈRE TABLE.

ANNÉES.	Plus grand degré de chaleur.	MOINDRE degré de chaleur.	Différence.	ANNÉES.	Plus grand degré de chaleur.	MOINDRE degré de chaleur.	Différence.
	Degrés.	Degrés.	Degrés.		Degrés.	Degrés.	
		= 12 $\frac{1}{2}$ .	42.	1763.	28 $\frac{1}{2}$ .	= 10.	38 $\frac{1}{2}$ .
55.	29 $\frac{1}{2}$ .	= 8 $\frac{1}{2}$ .	37.	1764.	27.	= 5.	32.
56.	28 $\frac{1}{2}$ .	= 10 $\frac{1}{2}$ .	39 $\frac{1}{2}$ .	1765.	28.	= 7 $\frac{1}{2}$ .	35 $\frac{1}{2}$ .
57.	29.	= 11.	38 $\frac{1}{2}$ .	1766.	24.	= 10 $\frac{1}{2}$ .	34 $\frac{1}{2}$ .
758.	27 $\frac{1}{2}$ .	= 6.	33.	1767.	24 $\frac{1}{2}$ .	= 12.	36 $\frac{1}{2}$ .
759.	27.	= 5.	32.	1768.	24 $\frac{3}{4}$ .	= 12.	36 $\frac{3}{4}$ .
760.	27.	= 9.	37 $\frac{1}{2}$ .	1769.	24.	= 5.	29.
1761.	28 $\frac{1}{2}$ .	= 7.	35.	1770.	28.	= 7.	35.

II. TABLE. EXPÉRIENCES faites avec le Thermomètre dans la mer, pour connoître sa température. Par le Comte de MARSIGLY.

ANNÉES.	JOURS du MOIS.	HEURES.	ÉTAT du Thermomètre sur l'eau.	Profondeur de l'Eau.	ÉTAT du Thermomètre dans la profondeur de la mer.
			Degrés.	Braffes.	Degrés.
1706.	7 Décembre.	10 Matin...	9 $\frac{1}{2}$ .	10.	10 $\frac{3}{4}$ .
		10 Matin...	8 $\frac{1}{2}$ .	120.	10 $\frac{1}{2}$ .
		18 Janvier...	9.	20.	10 $\frac{1}{2}$ .
1707.	26.....	12 Midi.....	9.	26.	10 $\frac{1}{2}$ .
		10 Matin...	12.	30.	10 $\frac{3}{4}$ .
		28 Mars....	9.	30.	10 $\frac{1}{2}$ .
		8 Matin...	11 $\frac{1}{2}$ .	18.	13.
		29.....	15.	100.	15.
		2 Avril....	15.	120.	15.
		30 Juin....	17.	1 $\frac{1}{2}$ .	17.

III.<sup>e</sup> TABLE. Observations du Baromètre.

ANNÉES.	Élévation du MERCURE.		Différence.	ANNÉES.	Élévation du MERCURE.		Différence.
	Plus grande élévation.	MOINDRE élévation.			Plus grande élévation.	MOINDRE élévation.	
	pouces. lignes.	pouces. lignes.	pouces. lignes.		pouces. lignes.	pouces. lignes.	pouces. lignes.
1699.	28. 3.	26. 9.	1. 6.	1723.	28. 4.	27. 3.	1. 1.
1700.	28. 4 $\frac{1}{2}$ .	26. 8 $\frac{1}{2}$ .	1. 8.	1724.	28. 4.	26. 4 $\frac{1}{2}$ .	1. 11 $\frac{1}{2}$ .
1701.	28. 2 $\frac{1}{2}$ .	26. 10.	1. 4 $\frac{1}{2}$ .	1725.	28. 4.	26. 10.	1. 6.
1702.	28. 2 $\frac{1}{2}$ .	26. 5.	1. 9 $\frac{1}{2}$ .	1726.	28. 5.	27. 0.	1. 5.
1703.	28. 4 $\frac{1}{2}$ .	26. 6 $\frac{1}{2}$ .	1. 10 $\frac{1}{2}$ .	1727.	28. 4.	27. 1.	1. 3.
1704.	28. 3 $\frac{1}{6}$ .	26. 11.	1. 4 $\frac{1}{6}$ .	1728.	28. 4.	27. 0.	1. 4.
1705.	28. 3 $\frac{1}{3}$ .	26. 7 $\frac{1}{6}$ .	1. 7 $\frac{1}{2}$ .	1729.	28. 4 $\frac{1}{2}$ .	27. 1 $\frac{1}{2}$ .	1. 3.
1706.	28. 1 $\frac{1}{2}$ .	26. 9.	1. 4 $\frac{1}{2}$ .	1730.	28. 5.	27. 2.	1. 3.
1707.	28. 3.	27. 1.	1. 2.	1731.	28. 4.	27. 1.	1. 3.
1708.	28. 1 $\frac{1}{6}$ .	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	1. 4 $\frac{1}{2}$ .	1732.	28. 5.	27. 6.	0. 11.
1709.	28. 3 $\frac{1}{2}$ .	26. 7 $\frac{1}{2}$ .	1. 8.	1733.	28. 6.	27. 4 $\frac{1}{2}$ .	1. 1 $\frac{1}{2}$ .
1710.	28. 3 $\frac{1}{6}$ .	26. 10 $\frac{3}{6}$ .	1. 4 $\frac{3}{3}$ .	1734.	28. 6 $\frac{1}{2}$ .	26. 11.	1. 9 $\frac{1}{2}$ .
1711.	28. 5.	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	1. 7 $\frac{1}{2}$ .	1735.	28. 6.	27. 0.	1. 6.
1712.	28. 4 $\frac{2}{3}$ .	26. 10 $\frac{2}{3}$ .	1. 6.	1736.	28. 5 $\frac{1}{2}$ .	27. 2 $\frac{1}{2}$ .	1. 3.
1713.	28. 4 $\frac{1}{2}$ .	26. 10 $\frac{1}{2}$ .	1. 6.	1737.	28. 7.	27. 5.	1. 2.
1714.	28. 5.	27. 1 $\frac{1}{2}$ .	1. 3 $\frac{1}{2}$ .	1738.	28. 6 $\frac{1}{2}$ .	27. 1 $\frac{1}{2}$ .	1. 5.
1715.	28. 3 $\frac{1}{2}$ .	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	1. 6.	1739.	28. 3 $\frac{1}{2}$ .	26. 8 $\frac{1}{2}$ .	1. 7.
1716.	28. 3.	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	1. 5 $\frac{1}{2}$ .	1740.	28. 5 $\frac{1}{2}$ .	26. 11.	1. 6 $\frac{1}{2}$ .
1717.	28. 2 $\frac{1}{6}$ .	26. 10 $\frac{1}{3}$ .	1. 5 $\frac{1}{6}$ .	1741.	28. 7.	27. 5 $\frac{3}{4}$ .	1. 1 $\frac{1}{4}$ .
1718.	28. 4 $\frac{1}{6}$ .	27. 0.	1. 4 $\frac{1}{6}$ .	1742.	28. 6.	27. 2 $\frac{1}{2}$ .	1. 3 $\frac{1}{2}$ .
1719.	28. 4.	26. 7.	1. 9.	1743.	28. 7.	27. 6 $\frac{1}{2}$ .	1. 0 $\frac{3}{4}$ .
1720.	28. 2.	27. 1.	1. 1.	1744.	28. 7.	27. 5.	1. 2.
1721.	28. 6.	27. 2.	1. 4.	1745.	28. 9.	27. 4.	1. 5.
1722.	28. 7 $\frac{1}{4}$ .	27. 1 $\frac{1}{2}$ .	1. 5 $\frac{3}{4}$ .	1746.	28. 5.	26. 11.	1. 6.

Suite de la III.<sup>e</sup> TABLE.

ANNÉES.	Élévation du MERCURE.		Différence.
	Plus grande élévation.	MOINDRE élévation.	
	<i>pouces. lignes.</i>	<i>pouces. lignes.</i>	
1747.	28. 1.	26. 11.	1. 2.
1748.	28. 6 $\frac{1}{2}$ .	26. 5.	2. 1 $\frac{1}{2}$ .
1749.	28. 6.	26. 4.	2. 2.
1750.	28. 6.	26. 9.	1. 9.
1751.	28. 6.	26. 11.	1. 7.
1752.	28. 4 $\frac{1}{2}$ .	27. 1.	1. 3 $\frac{1}{2}$ .
1753.	28. 5.	26. 3.	2. 2.
1754.	28. 7.	26. 9.	1. 10.
1755.	28. 4.	26. 9.	1. 7.
1756.	28. 5 $\frac{1}{2}$ .	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	1. 8.
1757.	28. 4.	26. 11 $\frac{1}{2}$ .	1. 4 $\frac{1}{2}$ .
1758.	28. 9.	26. 4.	2. 5.
1759.	28. 9.	26. 7 $\frac{1}{2}$ .	2. 1 $\frac{1}{2}$ .
1760.			
1761.	28. 9.	26. 9.	2. 0.
1762.	28. 9.	26. 7.	2. 2.
1763.	28. 3.	26. 6.	1. 9.
1764.	28. 4.	26. 3 $\frac{1}{2}$ .	2. 0 $\frac{1}{2}$ .
1765.	28. 3.	26. 11 $\frac{1}{2}$ .	1. 1 $\frac{1}{2}$ .
1766.	28. 5 $\frac{1}{2}$ .	27. 0 $\frac{1}{2}$ .	1. 5.
1767.	28. 4 $\frac{1}{4}$ .	26. 7.	1. 9 $\frac{1}{4}$ .
1768.	28. 4 $\frac{1}{4}$ .	26. 7.	1. 9 $\frac{1}{4}$ .
1769.	28. 6.	26. 11 $\frac{1}{4}$ .	1. 4 $\frac{1}{4}$ .
1770.	28. 2 $\frac{1}{2}$ .	26. 9 $\frac{1}{4}$ .	1. 4 $\frac{3}{4}$ .

IV.<sup>e</sup> TABLE. Observations des Vents dominans & de la Température.

VENTS DOMINANS.	TEMPÉRATURE.
N. & S.	Froid & humide.
N. & S. O.	Froid & sec.
S. & S. O.	Variable, chaud.
N. & S. O.	Froid & humide.
N. & S.	Variable, sec & froid.
N. & S.	Chaud & sec.
N. & S. O.	Froid & sec.
S. & S. O.	Variable, sec & froid.
N. E. & S. O.	Froid & humide.
N. E. & S. O.	Variable, sec & froid.
N. E. & S. O.	Variable, froid.
N. E. & S. O.	Variable, chaud, sec.
S. & S. O.	Chaud, sec.
N. E. & S. O.	Chaud, sec.
N. E. & S. O.	Froid, sec.
N. E. & S. O.	Variable.
N. E. & S. O.	Froid, humide.
N. E. & S. O.	Froid, sec.
N. E. & N. O.	Froid & humide.
N. & N. E.	Variable, chaud sec.
N. O. & S. O.	Froid, très-humide.



V.<sup>e</sup> TABLE. Observations des quantités de Pluie tombée chaque année, à l'Observatoire royal de Paris.

ANNÉES.	QUANTITÉ de PLUIE.		Différence.		ANNÉES.	QUANTITÉ de PLUIE.		Différence.	
	pouces.	lignes.	pouces.	lignes.		pouces.	lignes.	pouces.	lignes.
1689.	18.	11 $\frac{1}{2}$ .	4.	4 $\frac{1}{4}$ .	1722.	14.	6 $\frac{1}{2}$ .	10.	11 $\frac{1}{2}$ .
1690.	23.	3 $\frac{1}{2}$ .	8.	10 $\frac{1}{4}$ .	1723.	7.	8.	6.	10 $\frac{1}{2}$ .
1691.	14.	5 $\frac{1}{4}$ .	8.	2 $\frac{1}{2}$ .	1724.	12.	4 $\frac{1}{2}$ .	4.	8.
1692.	22.	7 $\frac{1}{2}$ .	0.	0 $\frac{1}{2}$ .	1725.	17.	6 $\frac{1}{2}$ .	5.	2 $\frac{1}{2}$ .
1693.	22.	8.	2.	11.	1726.	15.	0.	8.	6 $\frac{1}{2}$ .
1694.	19.	9.	0.	1 $\frac{1}{4}$ .	1727.	13.	8.	10.	4.
1695.	19.	7 $\frac{3}{4}$ .	0.	2 $\frac{1}{4}$ .	1728.	16.	1 $\frac{1}{2}$ .	2.	4 $\frac{1}{2}$ .
1696.	19.	5 $\frac{1}{2}$ .	0.	9 $\frac{1}{2}$ .	1729.	17.	0 $\frac{1}{2}$ .	0.	11 $\frac{1}{2}$ .
1697.	20.	3.	1.	6.	1730.	16.	0 $\frac{1}{2}$ .	10.	0.
1698.	21.	9.	3.	0 $\frac{3}{4}$ .	1731.	10.	3 $\frac{1}{2}$ .	5.	9.
1699.	18.	8 $\frac{1}{4}$ .	1.	3 $\frac{3}{4}$ .	1732.	13.	9 $\frac{1}{6}$ .	3.	6.
1700.	20.	0.	1.	4 $\frac{1}{4}$ .	1733.	9.	9 $\frac{5}{6}$ .	4.	0.
1701.	21.	4 $\frac{1}{4}$ .	1.	4 $\frac{1}{4}$ .	1734.	17.	6 $\frac{1}{2}$ .	7.	9 $\frac{1}{2}$ .
1702.	16.	6.	4.	10 $\frac{1}{4}$ .	1735.	13.	10 $\frac{1}{2}$ .	3.	8.
1703.	17.	4 $\frac{1}{2}$ .	0.	10 $\frac{3}{4}$ .	1736.	15.	0 $\frac{1}{2}$ .	1.	2 $\frac{1}{8}$ .
1704.	19.	10.	2.	5 $\frac{1}{4}$ .	1737.	15.	10 $\frac{1}{6}$ .	0.	10.
1705.	13.	10 $\frac{3}{4}$ .	5.	9 $\frac{1}{2}$ .	1738.	14.	9.	1.	1 $\frac{1}{6}$ .
1706.	15.	3 $\frac{3}{8}$ .	1.	5 $\frac{1}{4}$ .	1739.	19.	1 $\frac{1}{2}$ .	4.	4 $\frac{1}{6}$ .
1707.	17.	11.	2.	8.	1740.	21.	6 $\frac{1}{2}$ .	2.	5 $\frac{1}{2}$ .
1708.	18.	3.	0.	4.	1741.	12.	10.	8.	8 $\frac{1}{2}$ .
1709.	21.	9 $\frac{1}{2}$ .	3.	6 $\frac{1}{2}$ .	1742.	12.	9 $\frac{1}{2}$ .	0.	0 $\frac{1}{2}$ .
1710.	15.	8 $\frac{1}{4}$ .	6.	0 $\frac{3}{4}$ .	1743.	13.	2 $\frac{1}{2}$ .	0.	4 $\frac{2}{3}$ .
1711.	25.	2.	9.	3 $\frac{3}{4}$ .	1744.	16.	10.	3.	7 $\frac{2}{3}$ .
1712.	21.	2 $\frac{1}{2}$ .	3.	11 $\frac{1}{4}$ .	1745.	12.	5 $\frac{2}{3}$ .	4.	4 $\frac{1}{3}$ .
1713.	20.	7 $\frac{1}{2}$ .	0.	6 $\frac{1}{4}$ .	1746.	14.	5 $\frac{5}{6}$ .	2.	0.
1714.	14.	9 $\frac{1}{6}$ .	5.	10 $\frac{1}{4}$ .	1747.	15.	11 $\frac{1}{3}$ .	1.	6.
1715.	17.	6 $\frac{1}{2}$ .	2.	9 $\frac{1}{4}$ .	1748.	16.	11 $\frac{1}{6}$ .	1.	0 $\frac{1}{3}$ .
1716.	14.	4 $\frac{1}{2}$ .	3.	2 $\frac{1}{4}$ .	1749.	19.	0 $\frac{1}{2}$ .	2.	1.
1717.	17.	8 $\frac{1}{2}$ .	3.	4 $\frac{3}{4}$ .	1750.	20.	10 $\frac{1}{2}$ .	1.	10.
1718.	13.	1 $\frac{3}{4}$ .	4.	6 $\frac{1}{2}$ .	1751.	23.	2.	2.	3 $\frac{2}{3}$ .
1719.	9.	4 $\frac{1}{3}$ .	3.	9 $\frac{1}{2}$ .	1752.	19.	4 $\frac{2}{3}$ .	3.	9 $\frac{1}{3}$ .
1720.	17.	2.	7.	9 $\frac{3}{4}$ .	1753.	17.	9 $\frac{1}{6}$ .	1.	7.
1721.	12.	7 $\frac{1}{3}$ .	4.	6 $\frac{2}{3}$ .	1754.	13.	9 $\frac{1}{3}$ .	4.	0.

VI.<sup>e</sup> TABLE. Comparaison des quantités de Pluie tombée à Paris & en différens lieux, dans les mêmes années.

ANNÉES.	PARIS.	LILLE en Flandre.	DIFFÉRENCE.	PONTBRIANT en Bretagne.	DIFFÉRENCE.	LYON.	DIFFÉRENCE.	ZURICH en Suisse.	DIFFÉRENCE.
	pouces. lignes.	pouces. lign.	pouc. lign.	pouces. lignes.	pouc. lignes	pouces. lign.	pouces. lign.	pouces. lign.	pouces. lignes
1689	18. 11 $\frac{1}{2}$	18. 9	0. 2 $\frac{1}{2}$						
1690	23. 3 $\frac{3}{4}$	24. 8 $\frac{1}{2}$	1. 4 $\frac{3}{4}$						
1691	14. 5 $\frac{1}{4}$	15. 2	0. 6 $\frac{3}{4}$						
1692	22. 7 $\frac{1}{2}$	25. 4 $\frac{1}{2}$	2. 9						
1693	22. 8	30. 3 $\frac{1}{2}$	7. 7 $\frac{1}{2}$						
1694	19. 9	19. 3	0. 6						
1704	19. 10	.....	.....	23. 8 $\frac{1}{4}$	3. 10 $\frac{1}{4}$	15. 4 $\frac{1}{2}$	4. 5 $\frac{1}{2}$		
1705	13. 10 $\frac{3}{4}$	.....	.....	21. 8	7. 9 $\frac{1}{4}$	22. 8 $\frac{1}{2}$	8. 9 $\frac{3}{4}$		
1707	17. 11	.....	.....	24. 10 $\frac{3}{4}$	6. 9 $\frac{3}{4}$	.....	.....		
1708	18. 3	.....	.....	24. 6	6. 3	36. 9	18. 6		
1709	21. 9 $\frac{1}{2}$	.....	.....	18. 9	3. 0 $\frac{1}{2}$	.....	.....	32. 6 $\frac{1}{2}$	10. 9
1710	15. 8 $\frac{3}{4}$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	23. 9	8. 0 $\frac{1}{4}$
1711	25. 2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	45. 1	19. 11

Suite





II.° TABLE Suite d'Aurores boréales depuis 500 jusqu'à 1734:

RES A LES part.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAL.	JUIN.	JUILLET.	AOUST.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.	Somme pour les Années.
à 1550.	....	5.	1.	....	....	....	1.	2.	3.	7.	3.	5.	27.
à 1622.	2.	7.	1.	2.	1.	....	....	1.	3.	6.	4.	1.	28.
à 1707.	1.	....	....	....	....	....	***	....	....	....	....	....	4.
à 1716.	....	1.	2.	....	....	....	....	1.	1.	....	2.	....	7.
.....	....	....	2.	3.	....	....	....	....	....	....	....	2.	7.
.....	4.	....	....	....	....	....	....	....	1.	....	....	....	5.
.....	....	....	1.	....	....	....	....	....	4.	1.	1.	1.	8.
.....	....	1.	2.	1.	....	....	....	....	....	....	3.	1.	8.
.....	1.	3.	1.	....	....	....	....	1.	2.	....	1.	1.	10.
.....	2.	2.	1.	....	....	....	....	....	2.	1.	....	....	8.
.....	4.	1.	....	....	....	....	....	....	4.	4.	1.	1.	15.
.....	1.	1.	3.	1.	....	....	....	1.	....	1.	1.	1.	10.
.....	....	....	1.	....	....	....	....	....	....	1.	....	....	2.
.....	1.	....	....	....	....	....	....	....	....	3.	....	....	4.
.....	....	....	....	....	....	....	....	....	1.	3.	3.	....	7.
.....	3.	....	3.	....	....	....	....	....	....	2.	....	....	8.
.....	....	4.	3.	3.	....	1.	3.	3.	4.	6.	3.	....	30.
.....	1.	....	....	....	1.	2.	....	....	2.	1.	1.	....	8.
.....	1.	2.	1.	2.	....	1.	....	....	2.	4.	3.	....	16.
.....	....	....	....	....	....	....	....	....	5.	10.	....	2.	17.
.....	1.	5.	4.	7.	3.	1.	1.	3.	9.	16.	2.	2.	54.
.....	1.	2.	1.	6.	3.	1.	6.	8.	3.	8.	4.	3.	46.
.....	1.	3.	2.	4.	1.	....	1.	2.	6.	8.	4.	2.	34.
ME mois.	24.	37.	29.	29.	9.	6.	15.	22.	52.	82.	36.	22.	<small>Somme totale.</small> 363.

\* Douze.

IX.<sup>e</sup> TABLE.

*RÉSULTAT DES TABLES PRÉCÉDENTES;  
Où l'on détermine le degré moyen de chaleur & de froid,  
le terme moyen de l'élévation & de l'abaissement du  
Mercure, la quantité moyenne de Pluie, la déclinaison  
moyenne de l'Aiguille aimantée, & le nombre moyen des  
Aurores boréales, année commune, dans le climat  
de Paris.*

TERMOMÈTRE		DIFFÉR.	BAROMÈTRE		DIFFÉRENCE.
Chaleur.	Froid.		Élévation.	Abaissement.	
<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>	<i>Degrés.</i>	<i>pouces. lignes.</i>	<i>pouces. lignes.</i>	<i>pouces. lignes.</i>
26.	= 7 $\frac{1}{2}$ .	33 $\frac{1}{2}$ .	28. 4 $\frac{3}{4}$ .	26. 6. $\frac{1}{4}$ .	1. 10 $\frac{1}{2}$ .

VENTS DOMINANS.	TEMPÉRATURE.	QUANTITÉ de PLUIE.	DÉCLINAIS. de l'Aiguille aimantée.		NOMBRE des AURORES boréales.
		<i>pouces. lignes.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	
N. E. & S. O.	Froide & humide.	17. 2 $\frac{1}{2}$ .	10.	30.	15.

X.<sup>e</sup> TABLE. Progrès des productions de la Terre.  
GRAINS.

ANNÉES.	TEMPS DE LA MATURITÉ DU		
	FROMENT.	SEIGLE.	AVOINE.
1741.	4 Août.	4 Août.	10 Août.
1742.	3 Août.	12 Juillet.	
1743.	1 Août.	25 Juillet.	
1744.	27 Juillet.	21 Juillet.	18 Août.
1745.	4 Août.	17 Juillet.	30 Juillet.
1746.	1 Août.	19 Juillet.	1 Août.
1747.	1 Août.	19 Juillet.	7 Août.
1748.	26 Juillet.	18 Juillet.	18 Août.
1749.	4 Août.	15 Juillet.	8 Août.
1750.	18 Juillet.	6 Juillet.	
1751.	3 Août.	12 Juillet.	8 Août.
1752.	26 Juillet.	18 Juillet.	7 Août.
1753.	19 Juillet.	6 Juillet.	1 Août.
1754.	29 Juillet.	20 Juillet.	5 Août.
1755.	20 Juillet.	10 Juillet.	1 Août.
1756.	5 Août.	25 Juillet.	10 Août.
1757.	20 Juillet.	11 Juillet.	20 Juillet.
1758.	2 Août.	15 Juillet.	2 Août.
1759.	15 Juillet.	5 Juillet.	6 Août.
1760.			
1761.	16 Juillet.	6 Juillet.	2 Août.
1762.	20 Juillet.	1 Juillet.	1 Août.
1763.	1 Août.	21 Juillet.	10 Août.
1764.	20 Juillet.	9 Juillet.	4 Août.
1765.	23 Juillet.	8 Juillet.	10 Août.
1766.	30 Juillet.	18 Juillet.	6 Août.
1767.	11 Août.	29 Juillet.	7 Août.
1768.	4 Août.	22 Juillet.	8 Août.
1769.	1 Août.	24 Juillet.	1 Août.
1770.	20 Août.	6 Août.	6 Août.



## Suite de la DIXIÈME TABLE. ARBRES FRUITIERS.

ANNÉES.	TEMPS DE LA FLEUR DES				TEMPS DE LA MATURITÉ DES		
	PÊCHERS.	PRUNIERS.	POIRIERS.	POMMIERS.	ABRICOTIERS.	CERISIERS.	VIGNES.
1741.	21 Mars.	21 Mars.	10 Avril.	.....	.....	.....	22 Septembre.
1742.	.....	21 Avril.	21 Avril.	.....	15 Juillet.	.....	29 Septembre.
1743.	7 Avril.	7 Avril.	18 Avril.	.....	9 Juillet.	22 Juin.	1 Octobre.
1744.	18 Avril.	.....	1 Mai.	20 Mai.	.....	8 Juin.	5 Octobre.
1745.	3 Avril.	17 Avril.	17 Avril.	.....	1 Juillet.	1 Juillet.	10 Octobre.
1746.	15 Avril.	2 Mai.	30 Avril.	10 Mai.	.....	4 Juin.	28 Septembre.
1747.	28 Février.	14 Avril.	17 Avril.	.....	8 Juillet.	.....	29 Septembre.
1748.	6 Avril.	5 Mai.	2 Mai.	22 Mai.	16 Juillet.	1 Juillet.	1 Octobre.
1749.	15 Mars.	.....	15 Mars.	.....	.....	.....	24 Septembre.
1750.	22 Mars.	.....	22 Mars.	25 Mars.	22 Juillet.	2 Juillet.	26 Septembre.
1751.	26 Mars.	20 Mars.	7 Avril.	25 Mars.	.....	20 Juin.	6 Octobre.
1752.	28 Mars.	23 Avril.	1 Avril.	23 Avril.	8 Juillet.	5 Juin.	1 Octobre.
1753.	28 Mars.	16 Avril.	16 Avril.	21 Avril.	19 Juillet.	22 Juin.	20 Septembre.
1754.	4 Avril.	.....	.....	.....	.....	.....	2 Octobre.
1755.	6 Avril.	.....	.....	.....	25 Juin.	.....	15 Septembre.
1756.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6 Octobre.
1757.	4 Avril.	.....	.....	.....	.....	15 Juin.	27 Septembre.
1758.	25 Mars.	.....	15 Avril.	27 Avril.	.....	15 Juin.	18 Septembre.
1759.	10 Mars.	3 Avril.	.....	.....	.....	2 Juillet.	20 Septembre.
1760.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1761.	15 Mars.	6 Avril.	12 Avril.	.....	16 Juillet.	.....	22 Septembre.
1762.	25 Mars.	4 Avril.	4 Avril.	25 Avril.	.....	24 Mai.	20 Septembre.
1763.	20 Mars.	14 Avril.	.....	.....	.....	30 Juin.	5 Octobre.
1764.	.....	10 Avril.	.....	.....	.....	.....	21 Septembre.
1765.	25 Février.	.....	.....	26 Avril.	.....	.....	21 Septembre.
1766.	9 Avril.	.....	10 Avril.	25 Avril.	27 Juillet.	29 Juin.	28 Septembre.
1767.	10 Mars.	3 Avril.	5 Avril.	15 Avril.	20 Juillet.	3 Juillet.	19 Octobre.
1768.	17 Mars.	6 Avril.	10 Avril.	24 Avril.	25 Juillet.	1 Juin.	6 Octobre.
1769.	20 Mars.	20 Avril.	25 Avril.	25 Avril.	28 Juillet.	12 Juin.	2 Octobre.
1770.	16 Avril.	4 Mai.	11 Mai.	13 Mai.	9 Août.	29 Juin.	15 Octobre.

TABLE. Apparitions & départs des Oiseaux de passage & des Insectes.

ES.	HIRONDELLES.		ROSSIGNOL.		COUCOU	INSECTES.	
	Parurent le	Disparurent le	Chanta le	Cessa le	CHANTA le	Hannetons.	Cantharides.
	31 Mars.						
	6 Avril.		14 Avril.		14 Avril.	12 Mai.	15 Juin.
	23 Mars.	28 Septembre.	11 Avril.			10 Mai.	6 Juin.
	23 Avril.		2 Mai.			12 Mai.	15 Juin.
	17 Avril.		18 Avril.		18 Avril.	18 Avril.	25 Mai.
	24 Avril.	26 Septembre.	26 Avril.	4 Juin.		6 Mai.	31 Mai.
	15 Avril.		9 Avril.		26 Avril.	30 Avril.	8 Juin.
	26 Avril.	13 Octobre.	15 Avril.	21 Juin.	17 Mai.	10 Mai.	11 Juin.
	30 Avril.	30 Septembre.	20 Avril.	23 Juin.	29 Avril.	28 Avril.	
	5 Avril.		19 Avril.			22 Avril.	25 Juin.
	25 Avril.	28 Septembre.	16 Avril.		10 Avril.	4 Mai.	15 Juin.
	9 Avril.	28 Septembre.	16 Avril.		16 Avril.	28 Avril.	4 Juin.
	12 Avril.		16 Avril.	20 Juin.	21 Avril.		15 Mai.
	5 Avril.					10 Mai.	20 Mai.
						15 Avril.	
	4 Avril.	28 Septembre.	15 Avril.		15 Avril.	25 Avril.	3 Juin.
	1 Avril.	2 Octobre.	10 Avril.	20 Juin.	10 Avril.	24 Avril.	25 Mai.
	2 Avril.	28 Septembre.	9 Avril.		13 Avril.		
	24 Mars.		12 Avril.	29 Juin.	1 Mai.	19 Avril.	
	26 Mars.	12 Octobre.	15 Avril.	25 Juin.	13 Avril.		
	2 Avril.		12 Avril.	6 Juillet.	12 Avril.	28 Avril.	1 Juin.
	10 Avril.		18 Avril.	20 Juin.	24 Avril.	2 Mai.	
	26 Mars.	28 Septembre.	3 Avril.	15 Juin.	1 Avril.		20 Mai.
	14 Avril.	30 Septembre.	18 Avril.	29 Juin.	20 Avril.	25 Avril.	
	10 Avril.	28 Septembre.	12 Avril.	26 Mai.	20 Avril.	15 Avril.	6 Mai.
	22 Avril.	29 Septembre.	16 Avril.	25 Mai.	24 Avril.	22 Avril.	10 Juin.
	14 Avril.	2 Octobre.	15 Avril.	12 Juin.	16 Avril.	20 Avril.	9 Mai.
	25 Avril.	7 Octobre.	15 Avril.	29 Juin.	26 Avril.	9 Mai.	18 Juillet.

XII.<sup>e</sup> TABLE. Somme des degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la Terre, dans les mois d'Avril, Mai & Juin.

ANNÉES & TEMPÉRATURES.	SOMME DES DEGRÉS DE CHALEUR. MOIS DE			SOMME TOTALE des degrés de chaleur.	DIFFÉRENCE.  Degrés.	
	AVRIL.	M A I.	JUIN.			
	Degrés.	Degrés.	Degrés.			
ANNÉES Froides & humides.	1748.	189.	394.	498.	1081.	80.
	1751.	201.	356.	444.	1001.	62.
	1756.	195.	314.	430.	939.	205.
	1765.	251.	390.	503.	1144.	82.
	1768.	227.	417.	418.	1062.	245.
	1770.	116.	331.	370.	817.	
ANNÉES Froides & sèches.	1749.	269.	416.	352.	1037.	78.
	1754.	248.	406.	461.	1115.	129.
	1763.	207.	320.	459.	986.	118.
	1766.	280.	397.	427.	1104.	224.
	1767.	235.	329.	416.	980.	
ANNÉES chaudes & sèches.	1753.	250.	387.	532.	1169.	31.
	1761.	269.	409.	460.	1138.	115.
	1762.	334.	440.	479.	1253.	
ANNÉES variables.	1750.	170.	364.	497.	1031.	53.
	1752.	226.	354.	504.	1084.	164.
	1755.	429.	370.	549.	1348.	49.
	1757.	476.	371.	452.	1299.	72.
	1758.	264.	466.	497.	1227.	121.
	1759.	247.	400.	459.	1106.	4.
	1764.	237.	416.	449.	1102.	141.
1769.	260.	347.	354.	961.		



XIII.<sup>e</sup> TABLE. Calendrier Météorologique où sont marqués les degrés moyens de chaleur & de froid pour chaque jour de l'année.

JOURS du MOIS.	JANVIER.		FÉVRIER.		MARS.		AVRIL.	MAI.	JUIN.
	Chaleur.	Froid.	Chaleur.	Froid.	Chaleur.	Froid.	Chaleur.	Chaleur.	Chaleur.
	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
1.	2	— 1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	7	10	13 $\frac{1}{2}$
2.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	5	— 1 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$
3.	2	— 2	2 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	7	10	14
4.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$	— 2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{3}{4}$
5.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	— 2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	7 $\frac{1}{2}$	11	14 $\frac{1}{4}$
6.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	— 0	7 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$
7.	2 $\frac{1}{2}$	— 2	3 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	— 0	6 $\frac{1}{4}$	12	14 $\frac{1}{4}$
8.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	— 0	6 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$
9.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{2}$	2	— 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	— 0	7 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$
10.	2	— 1	3	— 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	— 0	8	11 $\frac{1}{4}$	15
11.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	3	— 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	15
12.	2 $\frac{1}{2}$	— 1	3 $\frac{1}{2}$	— 2 $\frac{1}{2}$	3	— 1 $\frac{1}{4}$	8	11 $\frac{1}{4}$	15
13.	2 $\frac{1}{2}$	— 0	3 $\frac{1}{2}$	— 0	4 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	8 $\frac{1}{2}$	12	15 $\frac{1}{4}$
14.	3	— 1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	— 0	5 $\frac{1}{4}$	— 0	9	12 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{4}$
15.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	5	— 1 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	12	15 $\frac{1}{4}$
16.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	8	12 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$
17.	1 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	5	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	8 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$
18.	1 $\frac{1}{4}$	— 1	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	— 0	8 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{2}$
19.	1 $\frac{1}{4}$	— 1	4	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	8	12 $\frac{1}{4}$	16
20.	2	— 1	4	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	9 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$
21.	1 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	— 0	10	14	16
22.	1 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	— 0	10 $\frac{1}{4}$	14	16 $\frac{1}{4}$
23.	1 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	6	— 0	10	14	16 $\frac{1}{4}$
24.	2	— 1 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	— 0	5 $\frac{1}{4}$	— 0	9	13 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$
25.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	— 0	5 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	10	14	17
26.	2 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{4}$
27.	2	— 1 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	6	— 1 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	14	16 $\frac{1}{4}$
28.	2	— 1 $\frac{1}{4}$	4	— 0	6 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	10	13	15 $\frac{1}{2}$
29.	3	— 1 $\frac{1}{4}$	4	— 0	7	— 1 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$	15
30.	2 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	...	...	6 $\frac{1}{2}$	— 1 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{4}$
31.	2	— 1 $\frac{1}{2}$	...	...	7 $\frac{1}{4}$	— 1 $\frac{1}{4}$	...	13 $\frac{1}{2}$	...
Total.	68 $\frac{3}{4}$	— 32 $\frac{1}{4}$	102 $\frac{1}{2}$	— 8 $\frac{1}{2}$	153 $\frac{1}{4}$	— 2 $\frac{1}{4}$	258	384 $\frac{1}{2}$	459 $\frac{1}{4}$

Suite de la TREIZIÈME TABLE.

JOURS du MOIS.	JUILL.	AOÛT.	SEPT.	OCTOB.	NOVEMBRE.		DÉCEMBRE.	
	Chaleur.	Chaleur.	Chaleur.	Chaleur.	Chaleur.	Froid.	Chaleur.	Froid.
	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Degrés.
1.	15 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	#	2 $\frac{1}{4}$	—
2.	15 $\frac{1}{4}$	17	14 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	6	#	2 $\frac{1}{4}$	—
3.	14 $\frac{3}{4}$	16 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	11	6 $\frac{3}{4}$	#	2 $\frac{1}{4}$	—
4.	15	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{4}$	7	#	2 $\frac{1}{4}$	—
5.	15 $\frac{1}{2}$	17	15 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	#	2 $\frac{1}{2}$	—
6.	16 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	11	6 $\frac{1}{4}$	— 0	2 $\frac{1}{4}$	—
7.	16 $\frac{1}{2}$	16	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	— 0	1 $\frac{1}{4}$	—
8.	16 $\frac{1}{4}$	16	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	#	2 $\frac{1}{4}$	—
9.	16 $\frac{3}{4}$	16	14 $\frac{3}{4}$	10 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	#	2 $\frac{1}{4}$	—
10.	16	16	14 $\frac{1}{2}$	10	6	#	2 $\frac{1}{4}$	—
11.	16 $\frac{1}{4}$	16	14 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	#	3 $\frac{1}{4}$	—
12.	16 $\frac{1}{4}$	16	14 $\frac{1}{2}$	9	5	#	3 $\frac{1}{4}$	—
13.	17 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{3}{4}$	15	8 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	#	3 $\frac{1}{4}$	—
14.	17	16	13 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{4}$	5	— 0	3	—
15.	17 $\frac{1}{4}$	16	13 $\frac{1}{2}$	8	4 $\frac{1}{4}$	#	3 $\frac{1}{2}$	—
16.	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	8	4 $\frac{1}{2}$	#	3 $\frac{1}{2}$	—
17.	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{3}{4}$	8	4 $\frac{1}{4}$	—	2 $\frac{3}{4}$	—
18.	16 $\frac{3}{4}$	15 $\frac{3}{4}$	14	8 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	—	2 $\frac{1}{2}$	—
19.	16 $\frac{3}{4}$	15 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	8	3	—	3	—
20.	17 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{3}{4}$	12 $\frac{3}{4}$	8	2 $\frac{1}{2}$	—	3 $\frac{1}{4}$	—
21.	17	15 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	8	2 $\frac{1}{4}$	—	3 $\frac{1}{4}$	—
22.	17 $\frac{1}{4}$	16	13 $\frac{1}{2}$	8	2 $\frac{1}{2}$	—	3	—
23.	17	16	12 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	4	—	2 $\frac{1}{4}$	—
24.	17 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{3}{4}$	12 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	—	2 $\frac{1}{4}$	—
25.	17	16	12 $\frac{1}{4}$	7	3 $\frac{3}{4}$	—	2 $\frac{1}{2}$	—
26.	17 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	—	2 $\frac{1}{4}$	—
27.	17 $\frac{1}{4}$	16	12 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{4}$	— 0	2 $\frac{1}{4}$	—
28.	16 $\frac{1}{2}$	16	12 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	— 0	1 $\frac{1}{4}$	—
29.	17	15 $\frac{3}{4}$	12	6 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	—	2	—
30.	16 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	—	1 $\frac{3}{4}$	—
31.	16	14 $\frac{3}{4}$	...	6	...	...	2	—
Total.	511 $\frac{1}{4}$	497	411 $\frac{1}{4}$	273 $\frac{1}{4}$	138 $\frac{1}{2}$	— 3	82 $\frac{1}{2}$	— 17 $\frac{1}{8}$

XIV.<sup>e</sup> TABLE. Naissances, Mariages & Sépultures de la Paroisse de Montmorenci, depuis 1700 jusqu'en 1770.

ANNÉES.	NAISSANCES.		SÉPULTURES.				Mariages.
			ADULTES.		ENFANS.		
	Garçons.	Filles.	Hommes.	Femmes.	Garçons.	Filles.	
1701.	37.	29.	13.	15.	20.	16.	7.
1702.	31.	23.	6.	12.	18.	9.	14.
1703.	23.	29.	5.	6.	30.	17.	19.
1704.	32.	32.	6.	7.	19.	22.	13.
1705.	33.	33.	12.	10.	19.	15.	7.
1706.	27.	27.	9.	9.	15.	12.	12.
1707.	32.	37.	8.	10.	24.	14.	4.
1708.	35.	17.	9.	8.	15.	10.	8.
1709.	28.	17.	11.	18.	10.	10.	9.
1710.	22.	16.	8.	10.	18.	12.	5.
1711.	35.	22.	3.	7.	13.	14.	10.
1712.	30.	22.	9.	14.	47.	31.	8.
1713.	31.	21.	7.	9.	10.	7.	14.
1714.	25.	17.	5.	10.	8.	5.	10.
1715.	22.	32.	9.	15.	22.	11.	7.
1716.	17.	23.	2.	12.	31.	22.	9.
1717.	27.	15.	4.	9.	13.	7.	10.
1718.	20.	22.	5.	9.	10.	15.	8.
1719.	20.	20.	8.	10.	13.	14.	10.
1720.	18.	20.	10.	10.	11.	10.	16.
1721.	24.	19.	10.	7.	9.	7.	11.
1722.	19.	23.	6.	6.	16.	10.	14.
1723.	14.	18.	7.	7.	9.	8.	8.
1724.	17.	29.	7.	13.	7.	20.	8.
TOTAL.	619.	563.	179.	243.	407.	318.	241.



## Suite de la QUATORZIÈME TABLE.

ANNÉES.	NAISSANCES.		S É P U L T U R E S.				Mariages.
	Garçons.	Filles.	A D U L T E S.		E N F A N S.		
			Hommes.	Femmes.	Garçons.	Filles.	
1725.	25.	25.	6.	12.	12.	11.	7.
1726.	20.	22.	11.	12.	6.	4.	5.
1727.	20.	20.	10.	22.	15.	18.	12.
1728.	30.	19.	12.	12.	11.	7.	20.
1729.	21.	26.	7.	16.	11.	16.	11.
1730.	20.	26.	11.	11.	16.	6.	16.
1731.	19.	30.	10.	7.	18.	24.	11.
1732.	24.	25.	4.	6.	8.	14.	6.
1733.	22.	28.	6.	13.	10.	8.	12.
1734.	36.	34.	10.	8.	14.	11.	16.
1735.	26.	34.	11.	3.	12.	21.	11.
1736.	32.	27.	7.	11.	10.	11.	6.
1737.	34.	22.	10.	10.	11.	7.	14.
1738.	38.	34.	14.	20.	13.	18.	12.
1739.	26.	22.	12.	7.	19.	22.	8.
1740.	31.	29.	22.	12.	10.	14.	7.
1741.	22.	20.	22.	23.	15.	12.	7.
1742.	20.	18.	4.	17.	23.	10.	17.
1743.	28.	28.	11.	12.	27.	17.	5.
1744.	24.	27.	2.	10.	16.	7.	11.
1745.	20.	20.	11.	4.	17.	13.	8.
1746.	26.	20.	12.	12.	17.	18.	8.
1747.	30.	27.	4.	9.	20.	14.	10.
TOTAL	594.	583.	229.	269.	331.	303.	240.

Suite de la QUATORZIÈME TABLE.

ANNÉES.	NAISSANCES.		SÉPULTURES.				Mariages.
			ADULTES.		ENFANS.		
	Garçons.	Filles.	Hommes.	Femmes.	Garçons.	Filles.	
1748.	22.	12.	12.	13.	15.	8.	8.
1749.	26.	26.	6.	19.	14.	9.	9.
1750.	33.	25.	7.	7.	21.	15.	10.
1751.	28.	24.	7.	12.	11.	8.	6.
1752.	19.	27.	7.	5.	9.	10.	7.
1753.	24.	24.	9.	11.	30.	31.	12.
1754.	28.	30.	4.	6.	12.	5.	6.
1755.	22.	30.	7.	12.	13.	18.	5.
1756.	25.	16.	9.	5.	12.	11.	9.
1757.	27.	23.	6.	7.	17.	26.	19.
1758.	23.	25.	10.	4.	11.	12.	12.
1759.	29.	27.	15.	18.	12.	8.	12.
1760.	34.	19.	11.	6.	12.	14.	9.
1761.	19.	24.	11.	5.	19.	8.	7.
1762.	24.	22.	9.	6.	11.	16.	8.
1763.	27.	20.	6.	4.	6.	13.	11.
1764.	23.	20.	13.	12.	8.	4.	7.
1765.	19.	19.	6.	9.	16.	16.	10.
1766.	32.	23.	11.	8.	17.	6.	15.
1767.	21.	22.	10.	9.	11.	8.	14.
1768.	16.	26.	5.	3.	7.	12.	3.
1769.	17.	24.	6.	10.	11.	16.	5.
1770.	28.	14.	7.	10.	11.	7.	15.
TOTAL.	566.	522.	194.	201.	306.	281.	219.

XV.<sup>e</sup> TABLE. *Total des Naissances, Mariages & Sépultures de la Paroisse de Montmorenci, pour chaque mois des soixante-dix années contenues dans la Table précédente.*

M O I S.	N A I S S A N C E S.		S É P U L T U R E S.				M a r i a g e s.
	G a r ç o n s.	F i l l e s.	A D U L T E S.		E N F A N S.		
			H o m m e s.	F e m m e s.	G a r ç o n s.	F i l l e s.	
Janvier...	149.	159.	64.	67.	103.	95.	101.
Février...	137.	147.	48.	80.	76.	77.	134.
Mars....	206.	192.	68.	82.	97.	86.	11.
Avril....	152.	127.	59.	69.	82.	66.	30.
Mai.....	154.	118.	47.	57.	91.	61.	69.
Juin.....	133.	101.	33.	47.	78.	63.	34.
Juillet..	130.	128.	38.	34.	97.	68.	56.
Août....	149.	141.	53.	41.	108.	100.	44.
Septembre.	156.	135.	46.	47.	107.	86.	54.
Octobre..	145.	144.	48.	57.	85.	77.	41.
Novembre.	143.	150.	46.	76.	52.	52.	119.
Décembre.	126.	126.	52.	56.	68.	71.	7.
TOTAL..	1780.	1668.	602.	713.	1044.	902.	700.

*FIN du troisième Livre.*





# TRAITÉ

DE

## MÉTÉOROLOGIE.

---

### LIVRE QUATRIÈME.

*RÉSULTATS des Tables & des Observations  
météorologiques.*

**L**ES Tables que je viens de mettre sous les yeux du Lecteur, seroient pour lui un spectacle stérile & ennuyeux, si je ne lui faisois pas sentir les conséquences qu'on peut tirer de cette multitude d'observations, & l'utilité réelle qu'on en a déjà retiré pour l'éclaircissement de certains points de Physique intéressans, & relativement aux productions de la Terre & au traitement des maladies épidémiques.

JE divise donc ce Livre en trois sections. Dans la *première*, j'entre dans le détail de toutes les conséquences utiles que les observations Météorologiques ont fournies par rapport à la Physique. Dans la *seconde*, je découvre la liaison intime que les météores ont avec les productions de la Terre en réunissant, sous un même point de vue, toutes les connoissances dont l'Agriculture est redevable aux observations combinées des météores avec l'état des productions de la Terre. Enfin, dans la *troisième*, je fais voir le rapport marqué que les maladies épidémiques ont avec les différentes températures de l'atmosphère.

C'est ici, sans contredit, la partie la plus utile de mon Ouvrage, & la seule même que j'avois en vue lorsque je l'ai

Division de  
ce Livre,

entrepris. Mon but ( comme je le disois dans un Mémoire que j'eus l'honneur de lire à l'Académie en 1769 ), mon but étoit de prouver l'utilité des Observations météorologiques à ceux qui méprisent un peu trop ce genre d'occupation. Il est vrai qu'il n'a rien de bien brillant; mais ceux qui s'y livrent n'en font par-là que plus estimables. J'espère que la lecture de cette partie de mon Ouvrage les encouragera à continuer des observations aussi intéressantes, en même temps qu'elle convaincra ceux qui ne les estiment pas assez, que les talens les plus brillans ne sont pas toujours les plus utiles, & que la lumière sort également du caillou le plus brut comme de l'agate la mieux polie.

---

## S E C T I O N P R E M I È R E .

### *Résultats des observations Physico-météorologiques.*

**L**ES différens Instrumens dont on s'est servi pour faire les Observations météorologiques, me fourniront la matière d'autant d'articles différens; je parlerai donc des observations faites avec le *Thermomètre*, le *Baromètre*, l'*Anémomètre*, l'*Udomètre*, la *Bouffole*, le *Conducteur électrique*, & je terminerai cette Section par les observations de l'*Aurore boréale* & de la *Lumière zodiacale*. Je ne parle point des observations de l'*Hygromètre*; l'imperfection de cet instrument est cause qu'on ne s'est jamais guère appliqué à l'observer. Je fais par expérience qu'il est très fautif. La seule uniformité que j'y aie remarqué, c'est que l'*Index* monte toujours assez exactement, d'un degré pendant la nuit.

### A R T I C L E P R E M I E R .

#### *Observations du Thermomètre.*

Usage du  
Thermomètre.

**L'USAGE** du Thermomètre est d'indiquer par la dilatation, plus ou moins grande de la liqueur qu'il contient, la température actuelle de l'air, son intensité de chaleur ou de froid. Cette température agissant sur tous les corps, on peut dire dans un sens,

sens, que tous les corps sont autant de thermomètres, puisqu'ils éprouvent des degrés de raréfaction & de condensation proportionnels à ceux de chaleur ou de froid qui règnent dans la partie de l'atmosphère où ils se trouvent. Plus ces corps sont durs & compacts, moins cette dilatation est sensible; & au contraire, plus ils approchent de l'état de fluidité, plus aussi les degrés de raréfaction & de condensation sont grands & sensibles. Ainsi les métaux sont des espèces de thermomètres qui ont besoin, à la vérité, pour en faire les fonctions d'un degré assez considérable de chaleur & de froid. Leurs dimensions augmentent par la chaleur & diminuent par le froid, & voilà ce qui met obstacle à l'isochronisme parfait du pendule, dont les oscillations sont plus promptes en hiver lorsqu'il se contracte par le froid, & plus longues en été lorsqu'il se dilate par la chaleur. Mais l'expérience apprend bientôt que tous les métaux n'étoient pas susceptibles d'un égal degré de dilatation & de condensation; on s'appliqua à découvrir les différences respectives de ces effets du chaud & du froid sur tous les métaux, & on trouva qu'en combinant ensemble, dans certaines proportions, le cuivre & l'acier, par exemple, on pourroit en composer un pendule dans lequel les différentes dilatations de ces deux métaux se détruiraient mutuellement, ce qui devoit produire un isochronisme parfait & continu dans les battemens de ce pendule (a). L'application que M.<sup>rs</sup> Harrisson & le Roy, ont faite de ce principe aux Montres marines, a beaucoup contribué à leur donner le degré de justesse & de précision qu'on y admire; le premier, en y adaptant un thermomètre composé de différens métaux, le second en y ajustant un thermomètre à mercure.

QUELQUE sensible que soit cette dilatation dans les métaux, elle ne pourroit cependant nous faire connoître les petits changemens qui arrivent dans la température de l'air que nous respirons; il semble que notre corps devoit être à cet égard un meilleur thermomètre, du moins la sensation du froid & du chaud nous affectant d'une manière plus immédiate, nous devrions

Sensation  
du chaud  
& du froid.

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1741, page 363.



être avertis plus promptement & plus sûrement des changemens que l'atmosphère éprouve. Il faut avouer cependant que rien ne seroit peut-être plus incertain dans la Physique, que le degré d'intensité du froid & du chaud, si l'on étoit réduit à s'en rapporter au seul témoignage des sens. Indépendamment des causes particulières qui peuvent faire varier les impressions qu'en reçoivent nos organes, il est au moins certain que le sentiment ne peut nous faire remarquer que les grandes différences, & ne les exprimer que d'une manière assez vague & par les effets qu'elles produisent. Il ne faut pas s'en étonner; les sensations ne fournissent aucune idée distincte, & il n'y a que les idées qui puissent se rendre par les paroles.

D'ailleurs une infinité de circonstances particulières contribuent à nous faire porter un jugement très-fautif sur le degré de froid ou de chaud de l'air, circonstances qui n'influent pas sur le thermomètre; tel est le vent, l'humidité de l'air, les degrés plus ou moins grands de chaleur ou de froid des jours précédens, l'exposition des lieux où l'on habite, la constitution actuelle du corps, & une infinité d'autres circonstances qu'il seroit trop long de détailler.

Il arrive souvent, par exemple, que le thermomètre indique une chaleur assez considérable, sans cependant qu'elle nous paroisse telle; & pour peu qu'on fasse attention aux circonstances qui accompagnent ces grandes chaleurs, on verra qu'il est très-difficile de lever cette espèce de contradiction qui semble se trouver entre notre sensation & le langage du thermomètre. En effet, cela doit arriver ainsi dans les années où l'été a été accompagné de grandes pluies; l'eau ne peut pas recevoir l'impression de la chaleur du Soleil aussi promptement ni aussi fortement qu'une terre sèche, & voilà pourquoi les vents froids & humides sont toujours plus pénétrants que les vents secs. Il arrive souvent en été qu'on éprouve une chaleur étouffante après une petite pluie; quoique le thermomètre soit descendu de plusieurs degrés pendant cette pluie, cela vient de ce que la pluie abat en partie le vent qui vient ordinairement du Midi quand il pleut: or, l'impression que nous ressentons de la chaleur est bien plus grande quand il

ne fait point de vent, que lorsque le vent, quel qu'il puisse être, emporte continuellement cette espèce d'atmosphère échauffée qui environne nos corps.

Nous tombons dans la même erreur à l'égard du froid, car des jours qui sont marqués pour les plus froids par le thermomètre, ne sont pas toujours ceux qui nous paroissent tels. Tout le monde éprouve que les froids humides sont plus sensibles & plus pénétrants que les froids secs. Lorsqu'on consulte le thermomètre, on voit que tel froid humide dont nous nous trouvons pénétrés, est souvent beaucoup moindre que le froid sec que nous supportions patiemment quelques jours auparavant.

Nous ressentons d'autant plus de froid, que l'atmosphère qui environne notre corps est plus éloignée du degré de chaleur de notre peau; c'est à notre peau & à ce qui s'en échappe à échauffer continuellement cette atmosphère. Dans les temps secs, cette atmosphère est de l'air pur, dans les temps humides, c'est de l'air chargé de vapeurs, ou, ce qui est la même chose, chargé d'eau, nous avons donc alors de l'air & de l'eau à échauffer; or, les corps les plus denses demandent plus de chaleur pour être échauffés; si l'eau est huit cents fois plus dense que l'air, il faut consommer huit cents fois plus de chaleur pour échauffer un certain volume d'eau, que pour échauffer un égal volume d'air; on voit par-là combien il nous en coûte davantage pour échauffer un air humide que pour échauffer un air sec.

Il y a des jours en été où le Soleil est caché par des nuages, dont la chaleur nous paroît accablante & que nous avons plus de peine à soutenir que celle des jours où le Soleil est plus brillant, & que le thermomètre nous indique comme très-chauds. Si ces chaleurs nous paroissent plus grandes qu'elles ne sont en effet, ce n'est pas précisément par la même cause qui nous fait quelquefois porter de faux jugemens sur le froid de l'air que nous respirons; car nous sommes incommodés par la chaleur de l'air extérieur dans des temps où l'atmosphère de notre corps est plus chaude que ne l'est l'air que nous respirons. Voici une expérience que



M. de Reaumur a faite (b), & qui prouve cette espèce de paradoxe. En 1734, au mois de Septembre, M. de Reaumur étant en route dans une berline avec trois de ses amis, le thermomètre placé dans la berline, marquoit 25 degrés; cette chaleur étoit fort incommode. M. de Reaumur, pour connoître la température de l'atmosphère qui environnoit alors son corps, appliqua immédiatement sur la peau & au-dessous de la poitrine, une boule de thermomètre; ses compagnons de voyage en firent autant; ils recouvrirent bien ces thermomètres, pour que l'air extérieur ne fit aucune impression sur la liqueur; la chaleur de leur peau se trouva à peu-près la même, elle ne put faire monter la liqueur du thermomètre au-delà de 32 degrés. M. de Reaumur avoit fait la même expérience pendant l'hiver précédent (c): il appliqua sur sa peau & au-dessous de la poitrine, une boule de thermomètre qu'il eut soin de recouvrir avec ses vêtemens; il retira l'instrument au bout d'une demi-heure, & trouva que la liqueur s'étoit élevée à 31 ou 31 degrés  $\frac{1}{2}$ . Il est vrai que la chaleur de la peau & celle de l'atmosphère de tout homme n'est pas la même; celle du même homme varie sans doute, mais cette expérience prouve toujours que ces variations ne peuvent pas aller loin, que la température de l'atmosphère qui environne notre corps est toujours à peu-près la même en hiver & en été, & qu'il est très-possible que nous soyons dans un air dont nous pouvons à peine supporter la chaleur, & dans un air dont nous aimons la température, sans que notre peau ait réellement un plus grand degré de chaleur dans l'une que dans l'autre de ces circonstances.

En effet, la chaleur de l'air nous accable souvent en été quoiqu'elle soit bien au-dessous de 31 degrés; mais il faut remarquer que selon que les corpuscules qui s'échappent de notre corps par l'insensible transpiration, restent plus ou moins long-temps auprès de notre peau, notre propre atmosphère doit s'échauffer plus ou moins. Ces vapeurs de notre peau s'élèvent plus lentement dans

(b) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1734, page 562.

(c) Ibid. Année 1733, page 436.



un air chargé lui-même de vapeurs, tel qu'il est par exemple dans une voiture ou dans une salle remplie d'un grand nombre de personnes assemblées; l'air y est imprégné de toutes les exhalaisons qui s'échappent par l'haleine & la transpiration de ce grand nombre de personnes qui s'y trouvent renfermées. Il peut se faire aussi que l'air, chargé de vapeurs, arrête une partie de notre transpiration, & que les corpuscules qui sont poussés contre notre peau, & qui ont besoin alors, pour en sortir, d'être poussés avec plus de force, excitent sur notre peau, un degré de chaleur qu'elle n'éprouveroit pas, si ces corpuscules pouvoient être chassés en plus grande quantité & par de moindres efforts.

LES sensations que le chaud & le froid produisent sur notre corps, sont donc pour nous une source d'erreur, lorsque nous voulons nous en servir pour juger de la température actuelle de l'air que nous respirons. Sommes-nous plus éclairés sur le degré de chaleur & de froid auquel notre corps peut résister? même incertitude de part & d'autre. Dans la zone tempérée, où nous habitons, nous n'arrivons que par degrés du froid extrême de l'hiver à la chaleur excessive de l'été, ce passage est très-lent, & il occupe l'espace de plusieurs mois; voilà pourquoi nous n'avons point d'idée d'un degré extrême qui soit pour ainsi dire le *nec plus ultra* de notre sensation. Cela est si vrai, que lorsque ce passage se fait brusquement, comme il arrive quelquefois dans certains jours d'été, nous nous récrions sur la chaleur, quand la liqueur du thermomètre monte, par exemple, à 23 ou 24 degrés; & ces 23 ou 24 degrés, nous semblent ensuite marquer un air assez tempéré, lorsque nous avons cette chaleur après des jours où la liqueur a monté à 29 ou 30 degrés, tandis qu'il y a des pays où l'on a à soutenir des chaleurs de 38 degrés, comme dans le Sénégal.

Nous devons avoir de la peine à concevoir que des hommes de notre pays puissent résister à une pareille chaleur, nous qui étouffons même dans nos appartemens les plus frais, lorsqu'il arrive, ce qui est bien rare, que l'air extérieur fasse monter la liqueur aux environs de 29 degrés  $\frac{1}{2}$ ; voilà cependant 8 degrés  $\frac{1}{2}$  par de-là une chaleur qui nous permet à peine de respirer; &

Nous ignorons  
le degré  
de chaleur  
& de froid  
auquel  
notre corps  
peut résister.

ce qui doit rendre encore les chaleurs du Sénégal plus difficiles à soutenir que ne sont celles de plusieurs autres pays situés aussi près de la Ligne, tel que Pondichéry, c'est que les variations en sont considérables. Le passage d'un air qui seroit tempéré dans certains pays, à un air brûlant, y est assez prompt; car on remarqua que de 38 degrés  $\frac{1}{4}$  où la liqueur s'étoit élevée le 12 Avril, elle étoit descendue le 15 à 14 degrés, & il est à présumer qu'elle s'élève dans certains temps aussi brusquement qu'elle étoit descendue dans celui qui fait le sujet de notre observation.

L'air à Paris nous paroît fort chaud quand la liqueur se trouve à 24 degrés; le froid deviendroit très-vif pour nous, si d'un jour à l'autre la liqueur qui étoit montée à ces 24 degrés descendoit à un quart de degré au-dessous du terme de la congélation; elle a cependant le même chemin à faire pour descendre de 38 degrés  $\frac{1}{4}$  à 14. Il est vrai que nous ne savons pas si l'échelle de nos sensations (que l'on me passe cette expression) est proportionnée à l'échelle du thermomètre. On remarque cependant que toutes les fois qu'il se fait un changement de quatre degrés, soit en montant, soit en descendant, nous nous apercevons de ce changement. Quelque bas que la liqueur fût au-dessous de la congélation, quand elle a remonté de quatre degrés, l'air est devenu sensiblement plus doux pour nous; & à quelque hauteur qu'elle se fût élevée au-dessus de la congélation, quand elle est descendue de 4 degrés, l'air nous paroît être devenu plus frais, sa chaleur cesse d'être aussi incommode qu'elle l'étoit; ainsi quatre degrés de marche dans quelque partie que ce soit de l'étendue de l'échelle, produisent dans la température de l'air des changemens qui ne nous échappent pas, notre sentiment nous fait juger qu'ils y sont arrivés; d'où M. de Réaumur conclut que 4 degrés du thermomètre sont en quelque sorte par rapport aux impressions faites sur notre peau, ce qu'est un ton par rapport à notre oreille.

Voilà ce que nos sensations peuvent nous apprendre de moins équivoque sur l'état actuel de la température de l'air, & encore faudroit-il que nous fussions aussi exposés aux impressions de cette température, qu'on l'est dans la Zone torride, ou dans un Vaisseau



qui navigue sur ces mers de feu; car il est certain que nous avons des ressources contre la chaleur dans nos pays, qu'on n'a pas dans ceux qui sont plus proches de la Ligne, & que l'on n'a pas non plus dans un Vaisseau. Nos maisons nous les donnent, ces ressources; comme la chaleur excessive ne dure ici qu'un jour ou deux, ou du moins pendant peu de jours, l'intérieur des murs de nos maisons n'a pas le temps de prendre le degré de chaleur de l'air extérieur. Un thermomètre tenu dans des appartemens où on n'a pas permis un trop libre accès aux rayons du Soleil & à l'air extérieur, n'aura sa liqueur élevée que de 18 ou 19 degrés, pendant que la liqueur d'un semblable thermomètre mis en dehors de l'appartement, quoiqu'exposé au nord, se trouvera à 28 ou à 29 degrés. Aussi y a-t-il des appartemens qui, dans les grandes chaleurs de l'été, nous paroissent des espèces de glaciers; & tout le monde sait que les caves un peu profondes nous paroissent froides en été & chaudes en hiver, quoique le thermomètre s'y soutienne pendant toute l'année à la même température, c'est-à-dire à environ 10 degrés au-dessus du terme de la congélation. Nous éprouvons même bien sensiblement que le chaud d'une rue diffère de celui d'une autre rue; lorsque nous passons d'une rue large où les rayons du Soleil ont donné, dans une rue étroite formée par de hautes maisons qui n'ont pas permis au Soleil d'y entrer, il nous paroît alors que nous passons de la zone torride dans une zone tempérée. Quelle différence, par exemple, entre la chaleur qu'on éprouve à Paris lorsqu'on passe sur les quais, & celle des rues qui y aboutissent? c'est cette expérience journalière qui a déterminé à ne faire que des rues très-étroites dans les plus grandes villes des pays chauds, telles que le Caire, comme les Voyageurs nous l'apprennent. Ces villes ne seroient pas habitables, si leurs rues étoient aussi larges qu'elles le sont dans ces pays-ci, les rues & les maisons s'échaufferoient trop. Cependant il arrive souvent dans les pays chauds, où la chaleur est de longue durée, qu'elle pénètre peu-à-peu les murs des maisons, & qu'elle leur fait prendre un degré de chaud approchant de celui de l'air extérieur; il faut encore bien moins de temps pour échauffer les pièces de bois dont l'assemblage compose un Vaisseau.



Au reste, c'est cette durée même plus longue du chaud, qui met les habitans de la Zone torride plus en état de la soutenir. Les fibres de leur corps prennent insensiblement le degré de tension qui y convient. Ce n'est pas tant le grand degré de chaleur ni le grand degré de froid qui nous sont insupportables, que les passages trop prompts par une grande suite de degrés de froid ou de chaud; ainsi que je l'ai remarqué plus haut. Le degré de froid qui nous paroît léger en hiver, & qui est même produit par un vent doux & tempéré, est pour nous un froid considérable dans une saison plus avancée. Dans notre climat, nous sommes trop exposés à ces vicissitudes de chaud & de froid, pour avoir des idées bien distinctes de leur intensité. Il arrive quelquefois que la liqueur du thermomètre descend plus bas dans les mois de Juin, Juillet & Août, que dans les mois de Janvier & de Février; il n'y a pas d'année, depuis que j'observe, qui ne m'ait fourni de pareilles remarques; M. de Reaumur a aussi fréquemment observé ces vicissitudes (*d*).

Ces inconstances de température empêchent donc que nous puissions jamais assigner le véritable degré de chaleur ou de froid auquel notre corps soit en état de résister. Sa propre température dépend d'un trop grand nombre de circonstances variées & compliquées, pour que nous puissions avoir des idées justes du froid & du chaud; l'éducation, l'habitude que nous avons contractée de jeunesse peut mettre notre corps à l'épreuve de très-grands degrés de chaleur ou de froid, sans qu'il paroisse en souffrir. On ne pourra lire, par exemple sans étonnement, les expériences que M. Tillet a faites sur cette matière; elles sont trop curieuses pour que je n'en donne pas ici le précis, on en trouvera le détail dans les Mémoires de l'Académie (*e*).

M.<sup>rs</sup> Duhamel & Tillet, chargés en 1760 & 1761 de travailler à la destruction d'un insecte qui dévorait les grains de l'Angoumois, firent plusieurs tentatives à ce sujet dont ils rendirent compte à l'Académie en 1761 (*f*). Le moyen qu'ils employèrent,

---

(*d*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1733, page 435.

(*e*) Ibid. Année 1764, page 186.

(*f*) Ibid. Année 1761, page 289.

consistoit à faire périr l'insecte dans le grain avant qu'il l'eût encore beaucoup endommagé, & cela en faisant passer les blés au four & en leur faisant éprouver un degré de chaleur que l'animal ne pût pas soutenir. Tandis qu'ils faisoient leurs expériences dans un four banal, il se trouva parmi les Spectateurs une fille attachée au service du four, qui s'offrit à M. Tillet, pour entrer dans le four & y marquer la hauteur du thermomètre que ce Savant desiroit de connoître, ce qui ne lui auroit pas été facile sans cela, parce qu'il avoit remarqué que la liqueur baissoit sensiblement, pendant le court espace de temps qu'on mettoit à le retirer avec une pelle du milieu du four à la bouche.

M. Tillet fut effrayé de la proposition de cette fille, & comme il hésitoit à l'accepter, cette fille sourit & entra dans le four munie d'un crayon qu'il lui donna. Au bout de quelques minutes; elle fit un trait vis-à-vis la liqueur qui se trouva à 100 degrés. M. Tillet plus inquiet que jamais sur l'état de cette fille, voulut la faire sortir du four, mais elle dit qu'elle pouvoit y rester bien plus long temps sans s'incommoder; elle y resta encore effectivement 10 minutes, & la liqueur du thermomètre étoit montée effectivement à près de 130 degrés; alors elle sortit du four ayant à la vérité le visage fort rouge, mais ne paroissant pas plus incommodée qu'on ne l'est quelquefois dans les grandes chaleurs de l'été, & n'ayant sur-tout rien de pénible, ni de précipité dans la respiration.

Il est vrai qu'une circonstance particulière dont M. Tillet rend compte dans son Mémoire, oblige de faire une diminution sur la chaleur marquée par le thermomètre, il a trouvé que les 130 degrés devoient être réduits à 112; mais cette chaleur n'en est guère moins effrayante, si l'on considère qu'elle est presque triple des plus grandes chaleurs que nous éprouvons dans ce climat, & au-dessus de celle de l'eau bouillante, qui ne va qu'à 105 degrés. Ces expériences furent répétées l'année suivante par M. Marantin, Commissaire des guerres, à qui M. Tillet s'adressa, & il fut bien prouvé que les filles habituées à souffrir la chaleur du four, peuvent la supporter sans incommodité 14 à 15 minutes, lorsque le thermomètre marque 84 & 88 degrés, la réduction dont j'ai

parlé ci-dessus étant faite; qu'elles y peuvent demeurer 10 minutes quand il en marque 112, & que lorsqu'il va à 130 degrés, elles ne peuvent y rester que 5 minutes. Ces expériences singulières engagèrent M. Tillet à les répéter sur des animaux; on en peut voir le détail dans son Mémoire; d'où il résulte que les hommes & les animaux peuvent soutenir des degrés de chaleur bien plus considérables qu'on ne pensoit, & que l'incommodité qu'ils en reçoivent, n'a pas pour cause principale l'air trop chaud qu'ils respirent, mais plutôt celui qui les entoure & qui les pénètre de toutes parts (g).

Si nous considérons maintenant le degré de froid extrême, opposé à ces degrés excessifs de chaleur dont je viens de parler; nous verrons qu'il peut aller aussi loin, & que l'on peut vivre dans des pays où la température de l'air fait descendre le thermomètre de M. de Reaumur jusqu'à 70 degrés au-dessous du terme de la congélation. C'est un fait dont l'expérience seule a pu nous convaincre, car quelque persuadé que l'on soit, même aujourd'hui, de l'exactitude des Observateurs qui ont eu le courage de s'exposer à un degré de froid aussi violent; il reste toujours dans l'esprit un fond d'incrédulité dont on n'est pas maître, parce qu'en fait de sensation, on ne peut guère se former d'idées que de ce que l'on a éprouvé soi-même.

Le degré de 1709 a été long-temps le plus grand dont on ait eu connoissance dans ce climat (h); en effet, les funestes suites qu'il eut, & qui n'en avoient que trop conservé la mémoire, donnoient lieu de penser qu'un plus grand degré de froid seroit capable de détruire les êtres organisés du climat où il se feroit sentir; mais depuis que les Observateurs se sont multipliés, & que le génie des Sciences s'est communiqué dans les parties les plus septentrionales de l'Europe, on a vu que ce degré de froid

(g) On trouvera aussi des expériences faites sur cette matière par M. Braun, dans le XIII.<sup>e</sup> Volume des nouveaux Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg.

(h) On sait que le degré de froid

de 1709, marqué par 5 degrés du thermomètre de M. de la Hire, répondoit à 15 degrés  $\frac{1}{2}$  au-dessous de la congélation du thermomètre de M. de Reaumur.



que l'on regardoit comme le plus fort que des êtres organisés pussent soutenir, étoit bien éloigné de celui qu'on éprouvoit tous les ans dans certains climats, sans que les hommes, les animaux, ni les plantes du pays en fussent trop maltraités, & qu'il n'approchoit pas même de celui qu'on éprouve dans d'autres régions.

Les preuves nouvelles qu'on eut de ces froids excessifs, furent celles que nous apportèrent du Nord en 1735, les Académiciens qui eurent le courage de braver tous les périls d'un voyage long & pénible, pour aller mesurer au Pôle un Degré du Méridien. M. de Maupertuis nous apprit qu'il y avoit vu geler habituellement l'esprit-de-vin, & descendre le thermomètre de mercure à 38 degrés au-dessous de la congélation. C'est ce qui faisoit dire en 1736, à M. de Reaumur, que la congélation de l'eau sembloit être le terme moyen des degrés qui marquent la chaleur la plus excessive & les froids les plus rigoureux des pays habités où l'on avoit observé. « Ces deux extrémités sont terribles, disoit alors M. de Reaumur; mais cependant, ajoutoit-il, il y a lieu de croire que ce ne sont point encore ceux du chaud & du froid que les hommes sont exposés à soutenir & auxquels ils résistent. »

Cette conjecture n'en est plus une à présent, depuis que les observations de M. de l'Isle faites à Pétersbourg, & celles de M. Gmelin faites en Sibérie, nous ont appris que ces degrés de froid éprouvés au Cercle polaire, sont un véritable printemps pour les pays où ces deux Savans ont observé.

M. de l'Isle s'est servi pour ses expériences d'un thermomètre dont la construction lui est particulière (j'en ai parlé dans le livre II, à l'article des Thermomètres\*). Ce thermomètre descendit fort souvent à Pétersbourg à 200 degrés, qui répondent au 27.<sup>me</sup> de celui de M. de Reaumur. Les Voyages entrepris par ordre de l'Impératrice de Russie, pour la recherche de la communication de l'Asie à l'Amérique, ont fourni à M. de l'Isle un grand nombre de ces observations dont il a dressé une Table (i), dans laquelle le froid de 1709, qui s'y trouve compris, est le moindre terme. On y voit que dans les différens pays que ces

---

(i) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 14.

Savans ont parcourus par ordre de l'Impératrice, le thermomètre y est descendu jusqu'à 53, 64, 67 & 70 degrés au-dessous de la congélation (il s'agit du thermomètre de M. de Reaumur), ce dernier froid de 70 degrés a été observé à Yénifesk en Sibérie.

M. Gmelin, Professeur en Chimie & en Histoire Naturelle; de l'Académie Impériale de Pétersbourg, qui a demeuré pendant dix ans en Sibérie, y a vu souvent descendre le thermomètre à 50, 60 & 70 degrés au-dessous du terme de la congélation. Que l'on compare ce degré de froid, avec celui qu'éprouvèrent les Académiciens au Cercle pôleire, & sur-tout avec celui que nous éprouvâmes dans ces pays-ci en 1709 & en 1768; que l'on compare, s'il est possible toutefois que l'imagination se prête à cette comparaison, que l'on compare, dis-je, l'intensité d'un froid de 15 degrés  $\frac{1}{2}$ , avec celle d'un froid de 70 degrés, c'est-à-dire près de quatre fois plus violent. On vit cependant en Sibérie; les hommes, ceux même qui ne sont point nés dans ces climats glacés, une infinité d'insectes & d'animaux, y vivent, & la *Flora Siberica*, dont M. Gmelin nous donne la description, ne nous permet pas de douter qu'une infinité de plantes n'y croissent, n'y portent des fleurs & des fruits. Eh combien de degrés de froid ne faudra-t-il pas encore admettre au-delà du degré où les animaux ni les plantes ne sauroient vivre, & avant que d'arriver à celui où la Nature, totalement engourdie, seroit sans mouvement!

Si le froid naturel ne nous a point encore fourni de preuves qui puissent réaliser cette conjecture, nous en trouverons dans les procédés qu'on a employés pour produire des froids artificiels auxquels on ne se seroit jamais attendu. Les découvertes que l'on fait tous les jours en Physique, doivent nous rendre fort circonspects à prononcer sur l'impossibilité de certains effets que l'on entrevoit à la vérité comme possibles, mais qui effrayent tellement l'imagination, qu'on a une certaine honte de s'attendre à les voir réaliser. Qu'il me soit permis de rapporter ici les principaux résultats des expériences étonnantes qui furent faites à ce sujet par M. Braun, en présence de l'Académie Impériale de

Pétersbourg, le 25 Décembre 1759 & le 6 Janvier 1760 (k).

Dans les premières de ces expériences (1), & après diverses tentatives, le froid artificiel parvint à 170 degrés  $\frac{2}{3}$  au-dessous du terme de la congélation du thermomètre de M. de Reaumur. Mais quelque énorme que nous paroisse un froid de 170 degrés au-dessous de ce terme, & qui surpassoit si prodigieusement celui de 29 $\frac{1}{2}$  degrés qu'on sentoît alors à Pétersbourg, nous l'allons voir surpassé d'environ 580 dans les expériences du 6 Janvier 1760; il y fut porté de proche en proche à 260 degrés, & l'on ne sait jusqu'où seroit allé ce progrès, si la boule du thermomètre de M. Braun, qui étoit déjà fêlée en quelques endroits, n'étoit tombée en morceaux à cette dernière épreuve; aussi le froid naturel qu'on jugeoit dès-lors excessif à 29 degrés le 25 Décembre précédent, avoit-il augmenté d'environ 2 degrés le 6 Janvier, c'est-à-dire, que le thermomètre exposé à l'air libre, y étoit descendu à 31 degrés. Le mercure tombé avec la boule du thermomètre, & qui avoit commencé de se fixer vers le 170.<sup>me</sup> degré, fut donc trouvé alors dur & malléable comme du plomb dans toutes ses parties, découverte qui suffiroit seule pour rendre un nom célèbre. M. Æpinus qui faisoit en même temps les mêmes expériences, vit la liqueur de son thermomètre descendre très-rapidement au 500.<sup>me</sup> degré, & peu après jusqu'au 592.<sup>me</sup>, il éprouva qu'une petite quantité de mercure enfermée dans un tube, & exposée au même degré de froid, devenoit dure & malléable dans l'espace de 45 secondes.

Nous voilà donc arrivés à plus de la moitié, & près des  $\frac{3}{5}$  des 1000 degrés hypothétiques de M. de Reaumur. « Mais seroit-ce là, demande M. de Mairan dans le Mémoire cité plus haut, seroit-ce là le dernier terme du froid possible dans la Nature, ou que l'art, aidant à la Nature, pourroit nous indiquer? » Une circonstance importante, & qui n'a pas échappé à M. Braun

(k) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1760, page 26. — Mémoires, année 1765, page 207.

(1) Ces expériences furent faites avec un thermomètre de M. de l'Isle dont j'ai réduit les degrés à l'échelle de celui de M. de Reaumur.



dans ces expériences, c'est que le froid artificiel y devient d'autant plus grand, que l'intensité actuelle du froid naturel & local est plus grande; & voilà la raison pour laquelle ces expériences, répétées à Paris par ordre de l'Académie, ne purent jamais donner des résultats pareils à ceux qu'on obtint à Pétersbourg.

« Or cela posé, ajoute M. de Mairan, avec tout ce qui vient  
» d'être dit du froid extraordinaire de Pétersbourg à 31 degrés,  
» & prenant, par exemple, pour la Sibérie celui de 53 degrés,  
» bien au-dessous des plus extraordinaires du climat, & observé  
» par M. Gmelin le 11 Décembre 1736, vers les trois heures  
» après-midi, nous aurons cette analogie :

» Comme 31 degrés, froid naturel à Pétersbourg,  
» sont à 592 degrés, froid artificiel,  
» ainsi 53 degrés, froid naturel en Sibérie,  
» sont à 1012 degrés, froid artificiel,

» où le quatrième terme donne à peu près & en excès, les 1000  
» degrés de construction du thermomètre de M. de Reaumur, &c  
» en supposant les 70 degrés de froid que M. Gmelin a observé  
» en Sibérie, le quatrième terme seroit 1336. J'ignore si les in-  
» trumens, le verre, la neige, les esprits salins qu'il y faudroit  
» employer, ne se refuseroient pas à une si forte épreuve. »

Voici de quelle manière ces expériences ont été faites. On verse dans un verre à boire jusqu'à la moitié, de l'esprit-de-nitre fumant, on y jette ensuite une égale quantité de neige, & on remue le tout jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance d'une bouillie assez épaisse; d'abord ce mélange s'échauffe, comme on fait, mais ensuite, & très-promptement, il contracte un degré de froid prodigieux & suffisant pour congeler le mercure. Ce procédé a réussi non-seulement à M.<sup>rs</sup> Braun & Æpinus, mais encore à plusieurs autres Savans de l'Académie de Pétersbourg. On ne sera pas surpris qu'il ne réussisse pas pleinement dans ces pays-ci, si l'on fait attention à la raison que j'en ai apportée plus haut.

Thermomètre  
à liquer  
ou à fluide,  
préférable

EN voilà bien assez pour prouver que si nous voulions con-  
noître au juste le degré de froid ou de chaud qui règne dans  
l'atmosphère, nous ne pourrions pas consulter un plus mauvais

juge que la sensation qu'occasionnent les différentes températures, soit en nous, soit dans les corps solides qui nous environnent. Les métaux, comme je l'ai dit, ne nous instruiraient pas assez promptement des différentes variations de froid ou de chaud qui arrivent dans l'air. Notre corps, dont la température dépend d'une infinité de circonstances étrangères à l'action de la chaleur ou du froid de l'air, nous tromperoit dans mille occasions, & ne nous donneroit jamais un terme fixe dont nous puissions nous servir pour comparer entr'elles les petites variations qui ont lieu d'un jour à l'autre, & souvent même du matin au soir. Nous ne pourrions saisir que les grands changemens qui arrivent d'une saison à l'autre, ou bien, ce qui n'est pas fréquent, le passage subit d'un assez grand degré de froid, à un certain degré de chaleur. En un mot, nous n'aurions que des idées relatives du froid & du chaud, & ces idées varieroient, suivant les différentes températures, la situation des lieux, & selon qu'on seroit exposé à un vent plus ou moins violent, plus ou moins humide, enfin selon les différens degrés de chaleur ou de froid qui auroient précédé, & dont notre corps conserveroit encore l'impression.

à tout autre  
espèce de  
thermomètre,

Il a donc fallu imaginer quelque moyen de réduire les effets du froid & du chaud à des mesures exactes & précises, pour en pouvoir faire la comparaison, & ce moyen est le thermomètre; car avant l'invention de cet instrument, on ne connoissoit les différens degrés de froid que par leurs suites, & c'est de cette manière que les Historiens ont pu conserver à la postérité, le souvenir de quelques hivers mémorables. Calvisius rapporte, par exemple, que l'an 859 de l'ère chrétienne, la mer Adriatique gela de telle sorte, que l'on pouvoit aller à pied, de la terre ferme à Venise; la même chose arriva, selon Sydenham, en 1709; & comme alors on avoit des thermomètres, & qu'heureusement celui dont se servoit M. de la Hire s'est conservé jusqu'à présent, on l'a comparé à ceux que l'industrie des Physiciens a réduits à n'avoir tous qu'une même marche, & on a pu savoir, que le degré de froid, qui à Paris avoit répondu à  $15 \frac{1}{2}$  degrés au-dessous du terme de la congélation dans le thermomètre de M. de Reaumur, s'étoit fait sentir à Venise de manière à y faire geler l'extrémité du golfe Adriatique, où cette ville est située.

Ce qui engagea à préférer les liquides ou les fluides pour en composer les thermomètres, c'est qu'ils ne sont points sujets à tous les inconvéniens des corps solides & animés que je viens de relever. Les liqueurs en général sont très - dilatables ; & par conséquent très - propres à indiquer les plus petites variations du froid ou du chaud, elles ne sont point susceptibles d'ailleurs des impressions du vent & de l'humidité, comme on s'en est assuré par l'expérience.

Effets du vent  
sur le  
thermomètre.

J'AI déjà remarqué que si l'on souffle, par exemple, contre ma main avec un soufflet, je sens du froid, quoiqu'il soit bien certain que l'air poussé contre ma main, n'est pas plus froid que celui dont elle étoit environnée auparavant ; mais c'est qu'elle étoit environnée, aussi - bien que le reste de mon corps, d'une atmosphère chaude, formée par la transpiration ; le souffle l'en dépouille, & fait que l'air extérieur, plus froid que cette atmosphère, s'applique immédiatement sur elle. C'est ainsi que j'ai expliqué la sensation que produit le vent sur notre corps ; sensation qui nous donne une idée de froid qui n'existe pas réellement dans l'air ; mais il est visible que cette manière de recevoir l'impression du froid n'est que pour les animaux ; elle peut avoir lieu aussi jusqu'à un certain point pour les végétaux, mais elle est absolument étrangère au thermomètre, qui est dépourvu de cette atmosphère. J'en dis autant de la sensation de froid d'abord, & ensuite de chaleur que la neige fait éprouver à la main qui la touche.

Le thermomètre juge, pour ainsi dire, plus simplement que nous ; mais aussi fort délicatement. Si l'on pousse de l'air contre la boule avec un soufflet, la liqueur ne monte ni ne descend, parce qu'on ne fait que lui donner l'impression d'un courant d'air dont la température n'a point varié, quoiqu'il soit plus agité qu'il n'étoit auparavant. C'est du moins ce que M. de la Hire apprit de l'expérience qu'il en fit en 1701 (m). Il est vrai que M.<sup>rs</sup> Cassini, de la Hire le fils, & l'abbé Teinturier, Archidiacre de Verdun, qui répétèrent cette expérience en 1710 (n), virent quelquefois

(m) Mém. de l'Académie des Sciences, année 1701, page 11.

(n) Ibid. année 1710, pages 544 & 546.



la liqueur monter, & d'autres fois ils la virent descendre. Mais il n'y a encore rien ici qui ne puisse très-bien s'expliquer en faveur de la fidélité du thermomètre à exprimer le degré de température de l'air sur lequel on l'interrogeoit. La liqueur montoit, parce que l'air qu'on pouffoit contre la boule, étoit plus chaud que celui qui l'environnoit auparavant; il est vrai que cela paroît d'abord difficile à imaginer, & même ne s'offre pas trop naturellement à l'esprit; on en conviendra cependant, si l'on fait attention que le soufflet peut avoir été pris dans un lieu plus chaud que celui où étoit le thermomètre, & par conséquent qu'il peut échauffer l'air qu'on lui fait prendre; il est possible aussi qu'il s'échauffe lui-même par les mouvemens continuels & réitérés qu'on lui donne; le nombre seul des spectateurs, témoins de l'expérience, peut échauffer l'air, il peut s'échauffer même par la seule agitation que le soufflet lui donne; & ce qui le prouve, c'est qu'un thermomètre simplement agité pendant un demi-quart-d'heure, monte après qu'on l'a laissé en repos. Toutes ces réflexions, qui appartiennent à M. de la Hire le fils, marquent combien il est facile que ces sortes d'expériences aient des succès imprévus.

Le thermomètre, au contraire, pourra descendre si l'expérience se fait dans un temps de gelée; la différence des saisons peut donc influer beaucoup sur ces effets.

QUAND on enveloppe de neige la boule d'un thermomètre, il monte si la neige est moins froide que l'air, ce qui peut arriver; il descend si la neige, par quelque cause particulière, a un degré de froid plus grand que celui de l'air; enfin il ne monte ni ne descend, si la neige, qui n'a point de froid qui lui soit propre, n'a précisément que le degré de froid de l'air, tel qu'il est dans le temps de l'expérience. M. de la Hire obtint ce dernier résultat d'une expérience qu'il fit en 1711 (o). Il entourra de neige la boule d'un thermomètre, & la laissa dans cet état pendant trois heures, la liqueur ne varia pas pendant tout ce temps, quoique le thermomètre ait coutume de monter jusqu'à midi & au-delà; le degré de froid de la neige le conservoit toujours dans le même

Effets  
de la neige  
sur le  
thermomètre.

(o) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1711, page 2. lill



état, parce que le peu d'augmentation de chaleur de l'air n'étoit pas capable de pénétrer, en si peu de temps, la masse de neige qui étoit autour de la boule.

Pourquoi  
le thermomètre  
baïsse  
lorsqu'on  
y applique  
la main.

ON voit ordinairement la liqueur du thermomètre baïsser dans le mercure lorsqu'on y applique la main chaude. Cet effet ne doit pas être imputé à un défaut d'exactitude dans l'instrument. M. Amontons remarque fort bien (*p*), que cet effet doit être attribué à la rarefaction que la chaleur de la main cause dans la substance même du verre de la boule, avant que d'en causer dans la liqueur; la capacité de la boule augmente, & par conséquent la liqueur contenue dans le tube, baïssé jusqu'à ce qu'elle ait pris assez de chaleur pour monter malgré l'augmentation de la capacité de la boule. M. Amontons a trouvé par le calcul, que cette augmentation ne pouvoit aller qu'à  $\frac{1}{1000. \text{me}}$  de la capacité de la boule.

Effet  
de l'humidité  
sur le  
thermomètre.

SI l'on plonge dans l'eau la boule d'un thermomètre couverte d'un linge mouillé ou sec, on verra la liqueur descendre ou monter, selon que son enveloppe agira sur le thermomètre, en le défendant de l'action de l'air ou en la modifiant. M. de Mairan (*q*), ayant laissé quelque temps un thermomètre trempé dans l'eau pour qu'il en prit la température, l'en retira ensuite, & pendant qu'il étoit encore mouillé, il souffla sur la boule avec un soufflet, la liqueur du thermomètre baïssa sensiblement. Comme cette eau inhérente au thermomètre se dissipoit trop promptement par le vent du soufflet, il enveloppa la boule d'un linge trempé dans la même eau, & en continuant de souffler, la liqueur du thermomètre baïssa davantage. Cette expérience fit naître à M. de Mairan, l'idée de rafraîchir de l'eau ou toute autre liqueur dans un vaisseau enveloppé d'un linge mouillé & suspendu dans un endroit où il fût exposé à un courant d'air; il le fit & l'expérience réussit, l'eau se refroidit de 2 degrés.

(*p*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1704, page 11.

(*q*) Ibid. Année 1749, page 75.



Voici encore un fait qui prouve la justesse de cette idée; c'est M. Baux, Médecin à Nîmes, qui le communiqua à l'Académie, en 1753 (r). Le 23 Juillet de cette même année, vers sept heures du soir, le Soleil ayant cessé de donner dans le jardin de M. Baux, il y suspendit un thermomètre à une branche d'oranger, & il en plongea un pareil dans l'eau d'un bassin exposé au midi & qui avoit été échauffé par le Soleil. Demi-heure après, il retira de l'eau ce dernier thermomètre, & vit que la liqueur étoit descendue au 20.<sup>me</sup> degré, tandis que celle du thermomètre attaché à la branche d'oranger étoit au 22.<sup>me</sup>. Il suspendit alors au même endroit celui qu'il avoit tiré de l'eau, comptant bien d'en voir remonter la liqueur au 22.<sup>me</sup> degré comme elle sembloit devoir faire, l'instrument passant dans un air plus chaud que l'eau d'où il sortoit; mais il fut bien surpris de la voir au contraire descendre en deux ou trois minutes jusqu'au 17.<sup>me</sup> degré, où elle resta comme stationnaire pendant deux ou trois autres minutes, après quoi elle remonta, dans l'espace de 20 ou 25 minutes au 21.<sup>me</sup> degré, auquel étoit descendue alors la liqueur du thermomètre attaché à la branche d'oranger. L'expérience a été répétée en différens temps & en différens lieux, & toujours avec le même succès.

Toutes ces expériences dans lesquelles le thermomètre semble suivre une marche contraire à celle qu'on devoit en attendre, ne prouvent cependant rien contre sa fidélité à exprimer le degré de température actuelle qu'il éprouve; c'est au contraire par un excès de fidélité, si j'ose parler ainsi, qu'il se comporte de la manière qu'on vient de voir: car M. de Mairan, dans sa belle Dissertation sur la glace, remarque fort bien que lorsqu'on fait choquer une eau tranquille par un air agité, cet air doit produire l'effet de déranger les canaux, par lesquels la *matière subtile* (f) passe dans l'intérieur de l'eau, & par conséquent de faire diminuer sa chaleur: L'eau dont ce thermomètre, qu'on venoit de retirer du bassin, étoit imprégnée, se trouvant tout-à-coup exposée

(r) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1753, page 79.

(f) M. de Mairan entend ici par *matière subtile*, cette matière quelconque qui entretient l'eau dans son état de fluidité.



au choc de l'air extérieur, a dû éprouver un dérangement dans ses parties, les canaux ou les véhicules de la matière subtile furent interceptés, & de ce dérangement a dû résulter une diminution de chaleur que le thermomètre a fidèlement rendue.

L'humidité n'influe donc sur le thermomètre que d'une manière accidentelle, c'est-à-dire lorsqu'elle se trouve exposée à un courant d'air qui y occasionne un degré de froid qu'elle n'avoit pas auparavant. Cela est si vrai que si l'on place deux thermomètres l'un à côté de l'autre, dont l'un soit plongé dans un vase plein d'eau, & l'autre exposé à l'air libre, on trouvera que leur marche s'accordera & qu'ils marqueront l'un & l'autre le même degré, l'eau prenant toujours le degré de température de l'air. J'ai fait cette épreuve pendant des années entières, & je n'ai presque jamais remarqué de différence dans la marche de mes deux thermomètres.

Les rayons de la Lune ne produisent aucune variation dans la marche du thermomètre.

NON-SEULEMENT les rayons directs de la Lune n'influent en rien sur les variations du thermomètre, les rayons même réfléchis au moyen du miroir ardent n'y occasionnent aucun changement. M. de la Hire s'en est assuré en faisant l'expérience que je vais rapporter (1). Au mois d'Octobre 1705, ce Savant exposa à la Lune qui étoit dans son plein & dans le temps de son passage au méridien, un miroir ardent de 35 pouces de diamètre, il plaça au foyer de ce miroir la boule d'un thermomètre à air de M. Amontons, & par conséquent fort sensible, la liqueur ne s'éleva pas, quoique les rayons fussent rassemblés dans un espace trois cents six fois plus petit que dans leur état naturel, & qu'ils dussent par conséquent augmenter la chaleur apparente de la Lune de trois cents six fois. La Lune n'a donc aucune chaleur apparente; elle n'est tout au plus que la 300000.<sup>me</sup> partie de celle du Soleil, comme l'a prouvé M. Bouguer (2).

Le tonnerre influe-t-il sur les variations du thermomètre?

UN particulier de Hambourg fit insérer en 1767, dans les papiers publics (x), l'observation suivante, qu'il avoit faite sur

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1704, page 3.

(2) Essai d'Optique sur la gradation de la lumière, 2.<sup>me</sup> édition, page 256.

(x) Gazette de France du 28 Août 1767.

son thermomètre dans un temps d'orage. Il remarqua que la liqueur de son thermomètre, qui étoit suspendu dans un endroit où il n'étoit pas exposé à de grands & subits changemens de chaleur, montoit & descendoit à chaque coup de tonnerre, quoique souvent d'une manière imperceptible, à mesure que l'orage s'approchoit ou s'éloignoit du point vertical. Il cite entre autres un orage qu'on essuya dans cette ville, pendant lequel il observa que la liqueur de son thermomètre monta successivement de 3 degrés à mesure que l'orage s'approchoit de la ville. Ce particulier conclut de son observation, qu'en répétant souvent de pareilles expériences, on pourroit parvenir à calculer avec exactitude la proximité ou l'éloignement d'un orage. Je crois qu'il vaut encore mieux, pour juger de la distance de la nuée, s'en rapporter au battement d'un pendule, ou à celui du pouls, qu'aux variations de la liqueur du thermomètre, qui peuvent, dans cette circonstance, être occasionnées par d'autres causes que par la proximité ou l'éloignement du nuage. D'ailleurs ces alternatives d'élévation & d'abaissement dans la liqueur, si elles ont lieu, doivent être extrêmement difficiles à saisir; j'avoue que je ne m'en suis jamais aperçu, quoique je m'y sois rendu très-attentif, me servant pour cela d'un excellent thermomètre, dont chaque degré a plus de quatre lignes d'étendue, j'ai toujours vu la liqueur baisser dans les temps d'orage; mais jamais je n'ai été témoin de ces variations correspondantes aux coups de tonnerre & à la plus ou moins grande distance du nuage.

JE crois avoir solidement établi le degré de confiance que mérite l'instrument dont on s'est servi pour faire les observations du chaud & du froid dont il me reste à parler. Je vais exposer d'abord les résultats les plus curieux que nous offre la Table des observations du thermomètre que j'ai donnée dans le Livre précédent, je ferai ensuite le précis des remarques particulières qu'on a eu occasion de faire en observant cet instrument.

LE Lecteur voudra bien se rappeler: 1.° que le terme de la glace dans le thermomètre de M. de la Hire, est le 30.<sup>me</sup> degré qui répond au 1000.<sup>me</sup> ou au zéro de celui de M. de Reaumur; & que le terme du tempéré ou de la température des caves de

Remarques  
préliminaires;

l'Observatoire, est le 48.<sup>me</sup> degré du premier de ces thermomètres, & le 10.<sup>me</sup> du second ; ce qui établit le rapport de ces deux thermomètres dans la raison de 18 à 10, ou de 9 à 5, c'est-à-dire, que 18 degrés de celui de M. de la Hire, en valent sensiblement 10 de celui de M. de Reaumur.

2.<sup>o</sup> Que les observations du plus grand froid & du plus grand chaud, marquées dans la Table, ont été faites ; la première au lever du Soleil, temps le plus froid de la journée ; & la seconde vers deux ou trois heures après midi, où la chaleur est ordinairement la plus grande.

3.<sup>o</sup> Que quand on veut se servir des observations de plusieurs années pour établir un terme moy. n, ce que l'on appelle l'*année commune*, on peut y parvenir par deux méthodes différentes.

La première consiste à retrancher la plus petite somme de la plus grande, & à ajouter à la plus petite somme, la moitié de la différence trouvée. Un exemple rendra cela sensible. Je veux établir l'*année moyenne* de la quantité de pluie qui tombe à Paris ; je cherche dans la Table qui contient les quantités de pluie tombées chaque année dans cette ville, quelle est celle où cette quantité a été la plus grande ; je trouve qu'en 1711 il est tombé 25 pouces 2 lignes d'eau ; cherchant ensuite l'année où cette quantité a été la moindre, je trouve qu'en 1723 il n'est tombé que 7 pouces 8 lignes d'eau ; je dis alors : la différence de 25 pouces 2 lignes, à 7 pouces 8 lignes, est 17 pouces 6 lignes ; j'ajoute la moitié de cette différence, ou 8 pouces 9 lignes, à 7 pouces 8 lignes, & je détermine l'année commune de pluie qui tombe à Paris, 16 pouces 5 lignes : cette méthode n'est pas la plus exacte. On voit bien que les deux extrêmes dont on se sert pour prendre un terme moyen, sont produits par des causes accidentelles & violentes, qui, au lieu de nous apprendre quelque chose sur l'état moyen & naturel de l'atmosphère, ne nous indiquent que son état le plus violent & le moins naturel de tous.

La seconde méthode est préférable ; elle consiste à faire une somme de toutes les quantités de pluie, par exemple, tombées chaque année, & à diviser cette somme par le nombre des années ;



le quotient donne l'année commune cherchée. *Exemple*: dans l'espace de soixante-six ans il est tombé à Paris 1114 pouces d'eau; cette somme, divisée par 66, nombre des années, donne au quotient 16 pouces 10 lignes; c'est l'année commune qui ne diffère, comme on voit, que de 5 lignes de celle que nous avons trouvée par la première méthode, malgré son imperfection.

Je ferai toujours usage de ces deux méthodes; mais sur-tout de la seconde, pour constater davantage la justesse des résultats que m'ont fournis les Tables météorologiques.

I.

PENDANT l'espace de soixante-onze années, comprises dans la Table des observations du thermomètre, je remarque que la plus grande différence qu'il y ait eu entre le plus grand degré de chaleur & le plus grand degré de froid dans la même année, a été 42 degrés; la plus petite différence entre les deux mêmes termes, dans la même année, a été 20 degrés; la différence moyenne entre ces deux termes est donc de 31 degrés. L'inspection de la Table fera voir qu'effectivement cette différence a eu souvent lieu à très-peu près. On remarquera que c'est précisément le degré de la chaleur animale.

Résultats  
de la Table  
des  
observations  
du  
thermomètre.  
Voyez la Table  
1.<sup>re</sup> du Liv. III.

II.

Le plus grand degré de chaleur a été en 1720 de 32 degrés; le moindre degré de chaleur de l'été a été en 1716 de 18 degrés, la différence est 14; & ajoutant la moitié de cette différence 7 degrés à 18 degrés, nous aurons 25 degrés pour la chaleur moyenne de l'été.

III.

Le plus grand degré de froid a été en 1716 de  $15\frac{3}{4}$  degrés au-dessous du terme de la congélation; le moindre degré de froid de l'hiver a été en 1720, à zéro ou au terme de la congélation, nous aurons donc pour le degré de froid moyen de l'hiver, la moitié de  $15\frac{3}{4}$  ou  $7\frac{3}{4}$  degrés au-dessous du terme de la congélation.

On remarquera que les deux mêmes années nous ont fourni les quatre extrêmes dont nous avons eu besoin pour déterminer l'année moyenne du froid & du chaud. L'année 1720 nous a donné le plus grand degré de chaleur, & le moindre degré de froid, & l'année 1716 au contraire, nous a donné le plus grand degré de froid, & le moindre degré de chaleur. Je fais cette remarque, parce qu'elle est opposée à l'idée commune où l'on est que l'été est d'autant plus chaud que l'hiver a été plus froid, & vice versa. J'aurai encore lieu dans la suite de faire voir que cette idée n'est fondée ni sur le raisonnement ni sur l'expérience. (*Voy. n.º XII*).

## I V.

La somme des plus grands degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la Terre dans l'espace de soixante-onze ans, se monte à 1854 degrés. Divisons cette somme par 71, nombre des années, il nous viendra au quotient 26 degrés, terme auquel on peut fixer la chaleur de l'année moyenne, & qui ne s'éloigne, comme on le voit, que d'un degré de celui que j'ai déterminé plus haut (*n.º II*), en suivant la première méthode.

## V.

La somme des plus grands degrés de froid a été dans le même espace de soixante-onze années, de 497 degrés au-dessous du terme de la congélation; ce nombre divisé par 71, se réduit à 7 degrés, quantité dont la liqueur du thermomètre, *année commune*, descend au-dessous du terme de la congélation. La première méthode ne nous a donné que  $\frac{3}{4}$  de degrés de plus (*n.º III*).

## V I.

Toutes les autres combinaisons que j'ai faites, & qu'il seroit trop long de détailler ici, m'ont donné les résultats suivans par rapport au degré de chaleur & de froid de l'année moyenne.

En

En comparant la plus forte de ces années moyennes; savoir, 28 degrés, avec la plus foible; savoir,  $24\frac{1}{3}$  degrés, & faisant usage de la première méthode, nous aurons au quotient pour la véritable année moyenne, 26 degrés.

Si nous faisons usage de la seconde méthode, nous diviserons la somme totale des degrés moyens de chaleur 313 par 12, nombre des sommes particulières, & nous trouverons de même  $26\frac{1}{12}$  degrés pour la véritable chaleur moyenne.

Degrés moyens de chaleur.

25.  
26.  
25.  
 $25\frac{3}{4}$ .  
 $27\frac{1}{2}$ .  
 $24\frac{1}{3}$ .  
 $26\frac{1}{12}$ .  
 $27\frac{1}{4}$ .  
 $25\frac{1}{3}$ .  
 $25\frac{1}{9}$ .  
28.  
 $26\frac{1}{2}$ .

$$\frac{313}{12} = 26\frac{1}{12}.$$

Degrés moyens de froid.

=  $7\frac{1}{2}$ .  
= 7.  
=  $7\frac{1}{2}$ .  
=  $6\frac{1}{2}$ .  
=  $8\frac{1}{2}$ .  
=  $7\frac{1}{2}$ .  
=  $5\frac{1}{2}$ .  
=  $6\frac{1}{2}$ .  
= 9.  
= 7.  
=  $5\frac{1}{2}$ .  
=  $8\frac{1}{2}$ .

$$\frac{87\frac{1}{4}}{12} = 7\frac{1}{4}.$$

La plus forte de toutes ces années moyennes est =  $8\frac{1}{2}$  degrés; la plus foible est =  $5\frac{1}{2}$  degrés, d'où il résulte, par la première méthode, que le froid de l'année moyenne peut être fixé à =  $7\frac{1}{2}$  degrés.

Par la seconde méthode, nous trouverons que la somme de tous les moyens degrés de froid monte à =  $87\frac{1}{4}$  degrés; cette somme, divisée par 12, donne pour le vrai froid moyen =  $7\frac{1}{4}$  degrés.

V I I.

Il résulte de toutes ces combinaisons, que la liqueur du thermomètre doit s'élever en été, au-dessus du terme de la congélation,

M m



un peu moins que quatre fois autant qu'elle descend en hiver au-dessous du même terme; car nous avons vu que le degré moyen de chaleur est 26, le degré moyen de froid est = 7; or  $7 \times 4 = 28$ , nombre un peu plus fort que celui de 26, que nous avons trouvé par quinze combinaisons différentes. On ne se seroit peut-être pas attendu à trouver tant d'uniformité dans des variations qui, considérées séparément, nous paroissent si peu réglées & si dépendantes d'une infinité de circonstances qu'on croiroit devoir être un obstacle insurmontable aux résultats généraux qu'on voudroit obtenir; mais ce n'est que sur un grand nombre d'observations qu'on peut établir de pareils résultats.

## V I I I.

Résultats des  
observations  
du  
thermomètre.

C'EST à ces observations multipliées que l'on est redevable de la remarque qu'on a faite; savoir, que les grandes chaleurs de l'été à Paris, arrivent ordinairement vers la fin du mois de Juillet ou au commencement du mois d'Août, & les grands froids de l'hiver, à la fin du mois de Janvier, ou au commencement de Février, c'est-à-dire, à la distance d'environ quarante jours de chacun des solstices; d'où il semble qu'on pourroit conclure avec assez de vraisemblance, comme je l'ai fait observer en parlant dans le I.<sup>er</sup> Livre de la cause du froid & du chaud, \* que la chaleur ou le froid d'un jour, tient ordinairement quelque chose de l'action & des effets des rayons du Soleil dans les quarante jours précédens, puisque, selon l'observation, les plus grandes chaleurs n'arrivent communément que lorsqu'il y a déjà quarante jours que les causes de la chaleur (la hauteur du Soleil & la longueur des jours), ont commencé à diminuer; & au contraire, que les plus grands froids ne se font sentir que lorsqu'il y a déjà quarante jours que les mêmes causes de chaleur ont commencé à augmenter.

\* Page 12.

## I X.

On a fait une autre remarque qui est analogue à la précédente; & qui vraisemblablement dépend de la même cause, c'est que le plus grand froid & le plus grand chaud de chaque jour, ont lieu vers deux ou trois heures après minuit & après midi, à

moins qu'il ne survienne quelque nuage qui interrompe la continuité de chaleur pendant le jour. Il est vrai qu'on a observé que la liqueur du thermomètre est toujours un peu plus bas au lever du Soleil, qu'elle n'étoit pendant la nuit; mais cet effet dépend d'une circonstance qui n'entre pour rien dans la cause générale du chaud & du froid. Cette plus grande condensation de la liqueur au lever du Soleil, est une suite de l'impression que cet astre fait sur l'atmosphère en y dardant ses premiers rayons; la chaleur qu'il lui communique dans ce premier instant, ne peut se communiquer tout-à-coup à toute l'atmosphère; son effet est donc alors de pousser devant lui les vapeurs qui s'étoient élevées pendant la nuit, de les raréfier, & de les faire retomber dans la partie inférieure de l'atmosphère, ce qui occasionne nécessairement un petit vent d'Est chargé de ces vapeurs froides & humides qui doit rafraîchir pour quelques momens cette portion d'atmosphère qui nous touche; le thermomètre ne peut donc manquer de faire connoître ce refroidissement accidentel de l'air.

Il arrive aussi assez souvent que dans la même saison, ce n'est pas toujours à la même heure que la liqueur du thermomètre parvient au plus haut terme du jour, elle ne s'y trouve quelquefois que sur les quatre ou cinq heures du soir; & il y a tel autre jour de l'été où elle commencera à descendre dès deux heures & même plus tôt; c'est ce qui ne manque pas d'avoir lieu lorsqu'il survient de la pluie, car les pluies d'été, que nous appelons *chaudes*, refroidissent cependant l'air, dont la température est marquée alors par 10 ou 12 degrés au-dessus de la congélation. La liqueur remonte ordinairement dès que la pluie a cessé; ces exceptions; comme on voit, ne nuisent pas à la justesse de la remarque dont j'ai parlé.

## X.

On peut conclure de ces deux observations (*n.<sup>o</sup> VIII & IX*), qu'il y a à peu près dans notre climat un même rapport entre le temps du minuit & du midi, & celui du plus grand froid & de la plus grande chaleur du jour; qu'entre le temps du solstice de l'hiver & de l'été, & celui du plus grand froid &

de la plus grande chaleur de l'année. Car  $45 : 365 :: 3 : 24$  ;  
 or  $365 \times 3 = 1095$  &  $45 \times 24 = 1075$ , différence qu'on  
 peut négliger sans scrupule dans une matière comme celle-ci.

## X I.

J'ai fait observer plus haut (*n.º VII*), que la liqueur du thermomètre s'élevoit environ quatre fois plus en été au-dessus du terme de la congélation, qu'elle ne descendoit en hiver au-dessous du même terme; mais si au lieu de partir du zéro ou terme de la congélation, nous partons du 10.<sup>me</sup> degré ou du tempéré, nous verrons que la chaleur de l'été à Paris, surpasse autant l'état moyen de chaleur ou le tempéré, que l'état moyen surpasse lui-même le froid de l'hiver. Car ajoutant les 7 degrés de froid moyen que nous avons trouvés pour l'hiver, aux 10 degrés au-dessus de zéro, nous aurons 17 degrés au-dessous du tempéré; & retranchant ces 10 degrés des 27 degrés de chaleur moyenne que nous avons trouvés pour l'été, nous aurons également 17 degrés au-dessus du même terme moyen ou du tempéré. L'inspection de la Table fera voir que cette analogie se soutient assez; d'où l'on pourroit conclure, ce semble, avec M. de la Hire (*y*), que Paris seroit le véritable milieu de la Zone tempérée, quoiqu'il en soit éloigné vers le Nord de près de 4 degrés.

## X I I.

Si l'observation précédente avoit toujours lieu à la rigueur, il s'ensuivroit que le degré de chaleur de l'été devoit être d'autant plus grand dans une même année, que le degré de froid de l'hiver auroit aussi été plus grand. Par exemple, en 1716 où le degré du plus grand froid a été exprimé par  $15 \frac{3}{4}$ , la liqueur auroit dû monter en été à  $35 \frac{3}{4}$  degrés, quoiqu'elle ne se soit élevée qu'à 18 degrés; & par la même raison, la liqueur devoit monter d'autant moins en été, qu'elle seroit moins descendue en hiver; ainsi en 1720, où le plus grand froid n'a point passé le terme de la congélation, la liqueur n'auroit dû s'élever en été

---

(y) *Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1716, page 3.*



qu'à 20 degrés, quoiqu'elle soit montée à 32 degrés. Il s'en suivroit aussi que dans un même jour la plus grande chaleur de l'après-midi devroit être proportionnelle à la chaleur du matin; ce qui n'a pas toujours lieu, car on verra souvent en été la liqueur élevée de 12 ou 15 degrés à six heures du matin, & ne monter qu'à 20 degrés & quelquefois moins à trois heures du soir.

Il n'est donc pas toujours vrai que quand l'hiver a été doux; il ne doit point y avoir d'été, & qu'au contraire, l'été doit être très-chaud quand l'hiver a été très-froid. Un simple coup d'œil jeté sur la Table, fera voir combien cette idée populaire est peu fondée; car pour me borner à quelques exemples mémorables, je ferai remarquer qu'en 1709, il y a eu 15 degrés de froid, & seulement 25 degrés de chaleur. En 1740 il y a eu 10 degrés de froid & seulement  $22\frac{1}{2}$  de chaleur; en 1768, il y a eu 12 degrés de froid, & seulement  $24\frac{3}{4}$  degrés de chaleur. L'expérience est donc opposée à cette idée.

Il ne me paroît pas non plus qu'on puisse l'étayer sur le raisonnement. Je crois au contraire, que quand un hiver a été froid, l'été en devroit être moins chaud. La raison en est, qu'après un hiver très-froid, la Terre alors, tous les corps qu'elle nourrit & ceux qu'elle ne fait que soutenir, ayant été plus refroidis & plus condensés, ont besoin aussi, pour être échauffés, d'un plus grand degré de chaleur, & qu'ils doivent diminuer davantage celui que l'air a reçu. Au reste, l'expérience dans cette matière, comme en bien d'autres, vaut mieux que le raisonnement. Peut-être cette idée populaire vient-elle de l'erreur où nos sensations nous font tomber. Nous ne jugeons du froid & du chaud que par comparaison; & il est certain qu'un degré médiocre de chaleur qui succède à de très-grands degrés de froid, nous affecte beaucoup plus, que lorsqu'il a été précédé par un air doux & tempéré. Mais le thermomètre qui est à l'abri de toutes ces méprises où nous jettent nos sens, est aussi plus croyable que nous sur la véritable intensité du chaud & du froid.

## XIII.

On s'imagine quelquefois que deux années se ressemblent pour

la chaleur où pour le froid, parce que l'on trouve dans les Tables météorologiques, que les plus grands degrés de chaleur & de froid marqués pour ces années, est le même. Rien de plus équivoque que ce moyen sur lequel on voudroit établir la ressemblance de ces deux années; car il est certain qu'une année où la liqueur monte, par exemple, à 30 degrés plusieurs fois & plusieurs jours de suite; il est certain, dis-je, que cette année sera beaucoup plus chaude qu'une autre où la liqueur se sera aussi élevée à 30 & même à 32 degrés, mais seulement un jour ou deux de l'été: la chaleur continue de la première année, quoique la même que celle de la seconde année, est bien plus sensible, & se conserve bien plus long-temps.

## X I V.

On est surpris aussi de trouver si peu d'uniformité dans la température de l'air d'une année à l'autre; il arrive assez souvent qu'à une année où l'été a été chaud, succède une année où l'été est froid. Quelques Physiciens ont pensé que ces alternatives d'années froides & chaudes, ces froids à contre-saison qu'on éprouve quelquefois dans le mois de Juin, étoient un effet des taches du Soleil. On remarqua, par exemple, qu'en 1720 (2), il y eut beaucoup de taches sur le Soleil, & que les chaleurs furent fort modérées, qu'il gela même le 18 Juin. Rheita, dans le IV.<sup>me</sup> Livre de son *Traité du Binocle*, fait une remarque semblable; il rapporte qu'en 1642 il fit froid au mois de Juin à cause de la grande quantité de taches qu'il y avoit alors sur le Soleil. Cette raison, au premier coup-d'œil paroît naturelle & conforme à la Physique; car puisque les plus grandes chaleurs de l'été dépendent de la plus longue demeure du Soleil sur l'horizon, & de l'inclinaison plus directe de ses rayons, d'où résulte, dans le même espace, une plus grande quantité de rayons; on pourroit dire aussi que la diversité de chaleur & de froid que l'on éprouve dans la même saison en différentes années, dépendroit de la différente quantité de rayons qui viennent du Soleil à la

---

(2) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1721, page 6.



Terre; ainsi ces rayons étant en plus grand nombre lorsqu'il n'y a point de taches, nous devons dans ce cas avoir plus de chaleur; & comme ces rayons sont en moindre quantité lorsqu'il y a des taches, les chaleurs sembleroient devoir être moins grandes. Mais que l'on fasse attention que quand il y auroit en même temps sur le Soleil quatre ou cinq taches des plus grandes qu'on ait observées jusqu'à présent, elles n'occuperoient que la deux millième partie de sa surface, ce qui n'est pas sensible à l'égard du reste du disque qui est sans tache.

Toutes ces suppositions d'ailleurs ne s'accordent pas avec les observations; car M.<sup>rs</sup> Maraldi & Cassini, ont remarqué qu'en 1718, 1719 & 1727, où on éprouva des chaleurs considérables, qui durèrent même cinq mois de suite en 1727, on n'avoit jamais vu un si grand nombre de taches sur le Soleil que durant ces années. Il ne faut pas plus compter sur le rapport que Claromont & d'Argoli, semblent supposer entre la grande sécheresse que l'on éprouva en 1632, depuis le 12 Juillet jusqu'au 15 Septembre, & la disette totale de taches pendant le même temps; car en 1719, la sécheresse fut très-grande, & il y avoit néanmoins dans le même temps une grande quantité de taches sur le Soleil.

Il paroît donc que les différentes températures qui règnent dans la même saison en différentes années, n'ont aucun rapport avec la diverse quantité de taches qui paroissent dans le Soleil. On doit les attribuer plutôt aux différens vents, aux différentes exhalaisons qui s'élèvent de la Terre, & aux nuages qui couvrent notre hémisphère plus en une année que dans l'autre; ce qui empêche les rayons du Soleil de parvenir à la surface de la Terre & de l'échauffer.

## X V.

LES observations que l'on a faites du thermomètre de M. de Reaumur, dans des pays fort éloignés & situés à des latitudes très-différentes, nous ont instruit d'un fait dont on ne se seroit pas douté; c'est, que le degré de chaleur en été est le même par-tout; que la liqueur du thermomètre ne monte pas plus haut sous la Ligne que sous le Cercle polaire; que l'on peut passer la

Résultats des  
observations  
comparées du  
thermomètres,



Ligne, habiter des pays situés entre les tropiques sans courir risque d'être exposé à des chaleurs insupportables. Le plus grand degré de chaleur que M. de la Condamine ait éprouvé au Pérou, situé sous la Ligne, fut de 28 degrés ; terme de chaleur qui n'est point extraordinaire dans notre climat, où la liqueur s'élève souvent plus haut. On croit lire les observations de la température d'air d'un de nos beaux mois d'Avril ou de Mai, quand on lit celles du mois de Juin à Quito, où le matin la liqueur étoit toujours élevée de 8 à 10 degrés, & l'après-midi entre 12 & 17  $\frac{1}{2}$ . Il y a plus, on éprouve sur les montagnes de ce même pays de très-grands froids, qui vont jusqu'à faire descendre la liqueur à 4 ou 5 degrés au-dessous de la congélation. Le froid que les Académiciens éprouvèrent sur la montagne de Pitchincha, élevée de près de 2300 toises au-dessus du niveau de la mer, étoit excessif.

On peut voir dans les Mémoires de M. de Reaumur sur les observations du thermomètre depuis 1733 jusqu'en 1741, les preuves sans nombre de cette égalité surprenante de température en été, tirées des observations de M. de Cossigny & de ses autres Correspondans, qui étoient dispersés en différens pays des quatre parties du monde. M. de Mairan en a ajouté un grand nombre qu'il a recueillies avec soin des observations faites en des pays situés à des latitudes très-différentes, tant septentrionales que méridionales. On les trouvera réunies dans le Mémoire que ce Savant a donné sur la *cause du froid & du chaud*, que j'ai déjà cité plus d'une fois.

Toutes ces observations s'accordent à prouver, que le terme de la plus grande chaleur de l'été pour tout pays, doit être fixé entre les limites de 1, 2 ou 3 degrés au-dessus & au-dessous de 26 degrés, terme moyen de la chaleur de Paris ; différences visiblement dûes aux circonstances locales & accidentelles, & qui disparaissent devant celles que les hivers ont entr'eux, car celles de l'été sont également & indifféremment répandues sur toutes les latitudes grandes & petites, tandis que celles des hivers vont en augmentant plus ou moins avec ces mêmes latitudes & au-dessous des étés, depuis 0, 20, 40, 50 & jusqu'à 70 degrés.

à compter

à compter seulement depuis l'Équateur jusqu'au Cercle polaire, & ordinairement plus grandes en avançant jusqu'au Pôle.

## XVI.

Le Lecteur se demande sans doute à lui-même, d'où viennent donc ces grandes chaleurs que l'on dit être excessives entre les Tropiques? S'il faut s'en rapporter au thermomètre, elles ne sont donc pas plus grandes que celles qu'on éprouve communément à Paris, où on ne les regarde pas cependant comme des chaleurs insupportables, car il est très-ordinaire à Paris de voir monter la liqueur à 24, 26 & 28 degrés?

Le détail des observations faites entre les Tropiques, & communiquées à M. de Reaumur, nous fournira la réponse à cette difficulté. Ces observations nous apprennent que si effectivement la liqueur ne s'y élève pas plus haut que dans ces pays-ci, elle y éprouve aussi bien moins de variations du matin au soir, de manière que la chaleur y est bien plus constante, & par conséquent bien plus sensible que dans notre climat.

A l'île Bourbon, par exemple, où M. de Coffigny a observé pendant toute l'année 1734, la plus grande élévation du thermomètre a été de 28 degrés, & la moindre de 20 degrés, ce qui ne donne que 8 degrés de différence pendant toute une année; tandis qu'à Paris, la plus grande élévation, dans la même année, a été de  $27\frac{1}{3}$  degrés, & la moindre 2 degrés au-dessous de la congélation, la différence est de 29 degrés, & elle a été quelquefois de 36 dans d'autres années.

A l'île de France, la liqueur ne varie dans un jour que de 2 ou 3 degrés, tandis qu'à Paris, & sur-tout en été, elle varie souvent de 12 à 15 degrés; ces petites variations sont communes à tous les pays chauds. On conçoit facilement que les degrés de chaleur moyenne doivent être beaucoup plus grands dans ces climats que dans le nôtre; car si, par exemple, la plus grande chaleur d'un jour a été à l'île de France de 27 degrés, & la moindre de 25, on a pour la somme totale de la chaleur de ce jour, 52 degrés; & pour la chaleur moyenne 26 degrés; au lieu qu'à Paris, si le thermomètre s'est élevé à 28 degrés



dans l'après-midi, il n'aura été élevé le matin qu'à 15 ou 16 degrés: donc on a la chaleur totale 44 degrés, & la chaleur moyenne 22 degrés, ce qui fait une grande différence, si l'on considère que la chaleur est la même chaque jour dans les pays situés entre les Tropiques, au lieu qu'il est très-rare à Paris que la liqueur s'élève plusieurs jours de suite à 28 degrés, & qu'elle ne descende pas au-dessous de 16 degrés.

## X V I I.

La différente situation de notre climat & des pays compris entre les Tropiques, est cause que d'un solstice à l'autre nous devons être sujets à des variations de chaud & de froid qu'on n'éprouve pas dans les pays chauds. L'égalité des jours & des nuits, qui est continuelle dans les pays situés entre les Tropiques, contribue sans doute à cette uniformité de chaleur qu'on y éprouve; mais pourquoi essayons-nous ici des inégalités de chaleur beaucoup plus grandes qu'à l'ordinaire, précisément dans les mois où le Soleil partageant également les jours & les nuits, il semble que nous devions jouir du même avantage que possèdent les habitans des pays chauds? N'est-il pas bien singulier, par exemple, comme le remarque M. de Reaumur, qu'en 1734 le 18 Mai à trois heures du soir, la liqueur du thermomètre se soit élevée à 26 degrés, & que le 26 du même mois à la même heure, elle n'en ait marqué que 10, de manière qu'en huit jours de temps, on a une différence de chaleur exprimée par un nombre de degrés double de celui qui exprime la variation de chaleur trouvée dans l'île Bourbon, pendant le cours de douze mois à de pareilles heures, & triple ou quadruple de la variation d'un mois dans la même île?

Il y a donc apparence que ces variations différentes en différentes saisons, ne dépendent pas seulement de la longueur des jours & de celle des nuits, puisque nous avons des variations dans les mois de Mars & de Septembre, où les jours sont égaux; dont on n'a point d'exemple à l'île Bourbon, à l'île de France, & dans les pays où cette égalité de jours & de nuits dure toute l'année. Ne pourroit-on pas dire que ces variations dépendent



d'abord de l'obliquité des rayons du Soleil, plus grande dans ces pays-ci qu'entre les Tropiques, & ensuite de la situation du pays que nous habitons? Notre climat est placé de manière que les vents, selon le côté d'où ils viennent, donnent à notre atmosphère une température fort différente de celle qu'elle prendroit si c'étoit toujours le même air qui fût échauffé par la présence du Soleil, ou refroidi par son absence; tel est le cas où se trouvent les pays situés entre les Tropiques, où les vents ne varient presque point, & où par conséquent l'air qui avoit été échauffé la veille, n'est point refroidi le lendemain par un vent chargé de vapeurs froides, comme il arrive dans ce pays-ci.

La diversité & la fréquente variation des vents dans notre climat, sont donc les véritables causes des inégalités de chaud & de froid que nous éprouvons: inégalités surprenantes lorsqu'on y fait attention. Quoi de plus bizarre, par exemple, que l'inégalité remarquée en 1735 par M. de Reaumur! Le 20 Juillet, jour de l'année où il devoit faire le plus grand chaud chez nous, la liqueur du thermomètre ne s'éleva à deux heures du soir qu'à  $10\frac{1}{4}$  degrés; & le 17 Décembre de la même année, à sept heures du matin, un des jours & une des heures de l'année où il devoit faire le plus froid, la liqueur fut à  $10\frac{1}{5}$  degrés, c'est-à-dire, qu'il fit à peu-près aussi chaud le 17 Décembre que le 20 Juillet: il est certain au moins que le froid doit être plus sensible le 20 Juillet que le 17 Décembre. Les trois dernières années (1769, 1770 & 1771), nous ont fourni aussi plusieurs exemples de ces inégalités singulières. On remarquera que plus les vents sont variables, plus ces inégalités de froid & de chaud sont communes; ainsi il n'est pas étonnant qu'on y soit sur-tout exposé au Printemps & en Automne, qui sont les temps de l'année où les vents sont plus changeans.

## XVIII.

On cessera maintenant d'être surpris que le degré de chaleur, quoiqu'égal dans tous les pays, ait cependant beaucoup plus d'énergie & d'intensité dans les pays où l'air n'est point renouvelé; qu'il n'en a dans ces pays-ci, où les vents, qui varient tous les

jours, le renouvellent aussi tous les jours. Il nous est aisé de nous dérober à une chaleur qui ne dure que pendant quelques jours, & même pendant quelques heures; au lieu que dans la Zone torride, non-seulement cette chaleur dure pendant plusieurs jours, mais elle ne diminue pas même pendant la nuit d'autant, à beaucoup près, qu'elle diminue dans notre Zone tempérée, & par conséquent quand l'air commence à s'échauffer le jour suivant, il agit sur des corps qui ne se sont presque pas refroidis. En effet, M. Godin, l'un des Académiciens qui allèrent, par ordre du Roi, mesurer un Degré du Méridien sous l'Équateur, M. Godin, dis-je, trouva qu'à Saint-Domingue, un thermomètre qui marquoit le soir 27 degrés, en marquoit encore 23 le lendemain au matin. La liqueur ne parcouroit donc que 4 degrés pour arriver à 27, au lieu que dans ce pays-ci, quand la liqueur monte à 27 degrés, elle parcourt au moins 10 à 12 degrés en montant, & la nuit suivante elle en parcourt autant en descendant.

## X I X.

Si la sensation de la chaleur est beaucoup plus grande entre les Tropiques que dans notre climat; Pourquoi, demandera-t-on, le thermomètre n'y exprime-t-il pas cet excès de chaleur? C'est précisément parce que c'est une affaire de sensation que le thermomètre n'en dit rien. Cet excès de chaleur est occasionné, comme je l'ai dit, par l'addition des degrés de chaleur qui se sont conservés dans tous les corps exposés aux rayons du Soleil, aux degrés de chaleur actuellement existans dans l'air, ce qui doit augmenter son intensité par rapport à la sensation que nous en éprouvons, mais point du tout à l'égard du thermomètre que je suppose isolé, à l'abri des rayons directs du Soleil, & assez éloigné des bâtimens voisins pour n'en pas recevoir la chaleur par des rayons réfléchis, car il feroit mal ses fonctions sans toutes ces précautions, comme je le dirai dans le Livre suivant.

## X X.

Ces petites variations dans la marche du thermomètre, dont je viens de parler, ne sont pas tellement propres aux pays chauds



qu'il n'y en ait aussi quelques-uns où les variations de la liqueur sont aussi grandes, & plus grandes même que dans ces pays-ci; telle est, par exemple, la Syrie, où M. Granger a observé: quoiqu'il y ait vu monter la liqueur à 38 degrés, il a cependant été souvent témoin d'inégalités aussi grandes dans sa marche, que celles qu'on observe dans ce pays-ci. Il dit qu'à Mouffol, ville de Syrie, où les chaleurs sont les moins supportables, il y fait assez froid dans le mois de Décembre pour faire descendre la liqueur au terme de la congélation; le contraste de cet air froid qu'on y éprouve en hiver avec les grandes chaleurs de l'été, est sans doute ce qui les fait paroître si insupportables.

Les observations faites en 1737 à Bagdad, situé à 33 degrés 15 minutes de latitude, nous apprennent que le froid y a été plus grand dans cette année qu'à Paris; que la variation du thermomètre y est aussi beaucoup plus grande en hiver, & qu'il n'est pas rare de lui voir parcourir 11 à 12 degrés en un jour: on sait qu'elle ne fait guère plus de chemin à Paris dans les jours les plus chauds de l'été.

## X X I.

Les inégalités de chaud & de froid dépendent donc non-seulement de la situation des lieux par rapport à leur plus ou moins grande distance à l'Équateur, mais encore de la position particulière de chacun de ces lieux, & des circonstances locales & accidentelles qui peuvent contribuer ou à rendre les vents plus fréquens & plus variables, ou à favoriser la formation des brouillards & des nuages, ou à priver les habitans de ces lieux de la présence du Soleil pendant un temps assez considérable; telles sont, par exemple, de hautes montagnes qui se trouvent à l'orient d'une ville, & qui rendent le lever du Soleil plus tardif pour cette ville: il en seroit de même des montagnes qui seroient situées à l'occident, & qui hâteroient le coucher du Soleil. Ces circonstances, & plusieurs autres, qu'on devine aisément, donnent lieu à des variétés assez singulières dont il me reste à parler, pour compléter le détail des observations du thermomètre & de leurs résultats.



## X X I I.

Tout le monde fait qu'il y a vers l'Équateur; certaines montagnes où les habitans de la colline méridionale, par exemple; ont l'été, tandis que ceux de la colline septentrionale ont l'hiver; & *vice versa*; de manière qu'il suffit d'aller d'une colline à l'autre pour passer des rigueurs de l'hiver, à la douce température du printemps & de l'été.

## X X I I I.

On croiroit que les pays voisins de la mer devroient être beaucoup plus froids que ceux qui en sont plus éloignés; c'est cependant tout le contraire, du moins par rapport à la marche du thermomètre. Les observations correspondantes faites à Paris & à Saint-Malo en Bretagne (*a*), nous ont appris qu'il geloit bien moins dans cette dernière ville que dans la première; & M. de la Hire assure avoir vu à Brest des Ananas, qu'on conservoit en pleine terre pendant l'hiver, quoiqu'ils fussent exposés à l'air libre. Cet exact Physicien croit que c'est cette proximité même de la mer qui rend les gelées plus rares dans les villes situées sur ses bords, parce que la grande quantité de vapeurs qui s'élèvent de l'eau de la mer, & qui emportent toujours avec elles quelques molécules de sel marin, sont très-propres à empêcher la gelée, puisqu'on fait par expérience que l'eau de la mer, & en général l'eau où on a fait dissoudre du sel marin, gèle bien plus difficilement que l'eau douce. Il est vrai que cette même cause pourra rendre le froid de l'air plus piquant & plus sensible en le rendant plus humide, de sorte que le froid paroitra réellement plus grand sur les bords de la mer qu'à une plus grande distance; & voilà pourquoi j'ai dit plus haut que la température particulière aux pays situés sur les bords de la mer, ne ne pouvoit être indiquée que par le thermomètre, cet instrument n'étant point sensible aux impressions que l'humidité de l'air fait sur notre corps.

---

(*a*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1705, page 7.

## XXIV.

On remarque souvent très-peu d'accord entre des observations faites cependant avec soin dans des endroits peu éloignés les uns des autres. Ainsi, par exemple, en comparant les observations faites pendant l'hiver mémorable de 1740 à Paris & à Bordeaux, on trouve que les jours où le froid a été le plus vif à Paris, ne sont pas ceux où il se soit fait sentir davantage à Bordeaux (*b*).

M. de Cossigny (*c*), ayant placé un Observateur à trois lieues de l'endroit où il observoit lui-même, trouva, en rapprochant ces observations, qu'elles ne s'accordoient pas, & que les jours les plus chauds d'un de ces deux endroits, n'étoient pas les plus chauds de l'autre. Cette remarque a été faite à Pondichery, où la température varie cependant très-peu.

L'Histoire de l'Académie pour l'année 1763 (*d*), fait mention d'une bizarrerie encore plus singulière en ce genre, dont on fut témoin aux Sables d'Olonne. On y jouissoit à six lieues à la ronde d'un air fort tempéré dans le mois de Janvier 1763, tandis qu'au-delà de ces six lieues, l'hiver usoit à la rigueur de tous les droits, la Terre y étoit profondément gelée, & la Loire étoit prise.

Toutes ces variétés sont visiblement occasionnées par des vents particuliers qui soufflent dans un endroit, & qui ne soufflent point dans l'autre; il suffit aussi que le même vent qui souffle dans deux endroits assez voisins l'un de l'autre, soit resserré & obligé de passer par une espèce de gorge de montagne, ou de traverser une rivière ou un lac de quelque étendue, avant que d'arriver dans l'un de ces endroits pour produire des différences très-marquées dans la température. Un vent de cette nature peut souvent occasionner en très-peu de temps un froid très-violent; c'est ainsi qu'en 1741 (*e*), le froid devint, dans l'espace de trois

---

(*b*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1740, page 556.

(*c*) Ibid. Année 1736, page 491.

(*d*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1763, page 21.

(*e*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1742, page 275.

jours, presque aussi vif qu'il avoit été en 1740; il est vrai qu'il ne dura que quelques heures, & après ce court espace de temps l'air devint très-tempéré.

## X X V.

C'est encore à ces vents particuliers que l'on doit attribuer les variétés de température qu'on éprouve quelquefois dans des temps où l'on devoit s'attendre à des effets tout contraires. Ainsi on remarqua en 1709 (*f*), que le plus grand froid eut lieu par un vent de Sud. M. de la Hire donnoit pour raison, que les montagnes d'Auvergne qui sont au Sud de Paris, étoient alors couvertes de neige, & que le vent, en passant sur ces montagnes, s'étoit chargé des vapeurs qui s'en élevoient, & nous les avoit apportées dans ce pays.

Il n'est pas rare de voir baisser le thermomètre par un vent de Sud, sur-tout lorsqu'il a été précédé par un vent de Nord; on conçoit aisément que dans ce cas le vent de Sud nous ramène, par une espèce de reflux qui se fait dans l'atmosphère, les particules d'un air froid que le vent de Nord avoit poussées du côté du Midi; cela est si vrai, que lorsque le vent de Sud continue à souffler pendant quelque temps, le thermomètre, après avoir baissé, ne tarde pas à s'élever même jusqu'au tempéré. C'est par la même raison que si, après un vent de Sud, le vent de Nord se fait sentir, le thermomètre commence par monter, & ne baisse ensuite que lorsque le même vent continue. La même sensation a quelquefois lieu à notre égard, lorsque nous trouvons tempérés les vents de Nord, & froids les vents de Midi,

Les vents nous apportent souvent de très-loin la cause des variations que nous remarquons dans la température de notre climat, c'est ce qui fait dire à M. de Fontenelle (*g*), que *les météores d'un pays dépendent souvent d'un autre, & qu'ils sont tous en commerce quelque éloignés qu'ils soient.* Ce Savant rapporte ensuite qu'en 1725, les glaces du Canada, qui n'étoient

---

(*f*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1709, page 9.

(*g*) Ibid. Année 1725, page 2.



point encore fondues au mois de Juin, pouvoient bien avoir été la cause, du moins en partie, du peu de chaleur de l'été qu'on eut en Europe dans cette année. On remarqua en effet, que le vent de Sud-ouest avoit assez régné pendant cet été; ce vent, qui auroit dû apporter des vapeurs chaudes, n'étoit chargé que des particules détachées des monceaux de glace du Canada, qu'il trouvoit en chemin hors de leur saison, & ces particules venoient se fondre dans notre pays en pluies abondantes.

## X X V I.

JE termine cet article en présentant le résultat de la Table II, qui contient les expériences faites par M. le Comte de Marfigly, pour connoître la température de l'eau de la mer à différentes profondeurs. Ces expériences furent faites dans la Méditerranée au golfe de Lyon, dans les mois de Décembre, Janvier, Mars & Avril. Il paroît par la Table qui les contient, que la température de l'eau de la mer est toujours à peu-près de  $10\frac{1}{2}$  ou de  $10\frac{3}{4}$  degrés, ce qui revient à la température de nos caves de l'Observatoire, autant que j'en peux juger par l'inspection du thermomètre qui a servi à ces expériences, dont j'ai donné la description & la figure \*, par les degrés de chaud & de froid qu'il indiquoit hors de l'eau, & par d'autres circonstances. Le comte de Marfigly alloit encore s'assurer de cette uniformité de température le 30 Juin, lorsqu'un accident imprévu occasionna la rupture de son thermomètre (h). Il alloit se convaincre que si la même température se maintenoit en été, comme elle avoit fait en hiver & au printemps, il faudroit nécessairement établir que la température de la mer est égale dans toutes les saisons.

Il faut cependant remarquer que la température d'une mer pourra bien différer quelquefois de celle d'une autre mer, par la différente profondeur des bassins, & à d'autres égards par des causes particulières qu'il seroit trop long de détailler. Combien cette égalité de température dans les eaux de la mer, ne favorise-t-elle pas le système ingénieux & fécond de M. de Mairan, sur l'existence d'un feu central!

Résultat  
de la Table  
des  
observations  
du  
thermomètre,  
faites  
dans la mer.  
Voy. la Table II  
du Livre III.

\* Planche V,  
fig. 13.

(h) Histoire Physique de la Mer, page 16.

C'est aussi le point du *variable* ou le milieu de la graduation & de la marche du baromètre pour les pays élevés à une hauteur moyenne au-dessus du niveau de la mer ; car sur le bord de la mer l'élevation moyenne du mercure est de 28 pouces.

## I I.

En comparant ensemble les plus grandes variations du mercure de chaque année, je trouve que,

La plus grande de toutes ces élévations a été, comme je viens de le dire, de . . . . .	pouces. lignes.
	28. 9.
La moindre de ces plus grandes élévations a été de . . . . .	28. 1.
La différence est . . . . .	.. 8.
Ainsi la plus grande élévation moyenne est de . . . . .	28. 5.

## I I I.

La colonne des moindres élévations nous donne pour

La plus grande de ces moindres élévations . . . . .	pouces. lignes.
	27. 6½.
Et pour la moindre de toutes . . . . .	26. 3.
La différence est . . . . .	1. 3½.

D'où il s'enfuit que la moindre élévation moyenne est de 26. 7½.

Il suffit de jeter les yeux sur la Table, pour s'assurer de la justesse de tous ces résultats.

## I V.

Je passe à la quatrième colonne de la Table qui indique pour chaque année la différence entre la plus grande & la moindre élévation du mercure. On remarquera que,

La plus grande différence a été . . . . .	pouces. lignes.
	2. 5.
La plus petite différence a été . . . . .	.. 11.
Ces deux nombres diffèrent ensemble de . . . . .	1. 6.
Ainsi la différence moyenne entre la plus grande & la moindre élévation doit être fixée à . . . . .	1. 8.



V.

J'ai cherché encore à déterminer d'une manière plus juste, cette différence entre les deux élévations extrêmes du mercure; j'ai fait pour cela plusieurs combinaisons, dont il me suffira de présenter ici les résultats.

Ces neuf combinaisons différentes nous donnent pour la vraie différence moyenne entre la plus grande & la moindre élévation du mercure dans une année, 1.<sup>o</sup> 1 pouce  $7\frac{1}{2}$  lignes par la première méthode; 2.<sup>o</sup> 1 pouce  $6\frac{2}{3}$  lignes par la seconde méthode. Si on consulte la Table, on verra aussi que c'est-là la différence qui a eu lieu le plus souvent. Le Lecteur remarquera cependant que les différences ont été beaucoup plus grandes pendant les vingt dernières années contenues dans la Table; elles ont quelquefois été jusqu'à 29 & 30 lignes.

Différences moyennes.	
pouces.	lignes.
1.	$6\frac{1}{2}$ .
1.	8.
1.	$6\frac{1}{2}$ .
1.	$4\frac{2}{3}$ .
1.	$6\frac{1}{2}$ .
1.	$5\frac{1}{3}$ .
1.	4.
1.	$8\frac{3}{4}$ .
1.	$10\frac{1}{2}$ .
14.	1 <sup>o</sup> po. lig.
9	= 1. $6\frac{2}{3}$ .

VI.

On se souviendra que tous ces résultats sont tirés des observations du baromètre, faites à l'Observatoire de Paris. J'ai fait aussi usage, pour les dernières années, des observations de M. Duhamel; mais j'ai eu soin de les réduire, en supposant le baromètre dont il se sert à Denainvilliers en Gâtinois, callé au même niveau que celui de l'Observatoire. Je vais donner les différences d'élévation entre ces deux endroits remarquables par les observations qu'on y fait; je tire ces différences d'une note que M. Cassini a eu la bonté de me communiquer. J'y joindrai aussi l'élévation de Montmorenci où j'observe, par rapport à ces deux endroits.

Élévation de la salle de l'observatoire au-dessus	toises.	pieds.	pouces.
du niveau de la Seine . . . . .	24.	1.	10.
La Seine au-dessus du niveau de la mer . . . . .	21.	1.	7.
La salle de l'Observatoire au-dessus de la mer. .	45.	3.	5.



	toises.	pieds.	pouces.
Élévation du château de Denainvilliers au-dessus du niveau de la mer.....	85.	5.	7.
Au-dessus du niveau de la Seine.....	64.	4.	..
<hr/>			
Différence d'élévation entre le château de Denainvilliers & l'Observatoire.....	40.	2.	2.
<hr/>			
Élévation de la terrasse des Pères de l'Oratoire à Montmorenci au-dessus du niveau de la Seine.	52.	..	..
Au-dessus du niveau de la mer.....	78.	..	..
<hr/>			
Différence d'élévation entre Montmorenci & l'Observatoire.....	32.	2.	7.
Entre Montmorenci & le château de Denainvilliers.	7.	5.	7.

On voit par-là que l'élévation du château de Denainvilliers n'est guère plus grande que celle de notre terrasse à Montmorenci. Aussi les élévations moyennes du mercure, conclues des observations de M. Duhamel, & celles que j'ai conclues de mes observations sont-elles les mêmes. La différence entre l'élévation moyenne du mercure à l'Observatoire, & à Denainvilliers aussi bien qu'à Montmorenci, est de 3 lignes, c'est-à-dire, que l'élévation moyenne à l'Observatoire est de 27 pouces 9 lignes; & à Denainvilliers & à Montmorenci, elle est de 27 pouces 6 lignes. Cette différence de 3 lignes répond aux 40 toises de différence entre l'élévation de l'Observatoire & celle de Denainvilliers, en supposant 13 toises d'élévation pour une ligne d'abaissement dans le baromètre.

Je ferai remarquer que l'endroit de Montmorenci où j'observe; est le plus bas de la colline; les maisons situées au haut de cette colline sont élevées de 20 toises au-dessus de notre terrasse. Et il se trouve au Nord de cette même colline, une chaîne de montagnes qui est élevée au-dessus de notre terrasse de 39 toises; de manière que l'élévation de cette montagne au-dessus du niveau de la mer, est de 117 toises ou 702 pieds.

## V I I.

Résultats  
des  
observations  
sur le baromètre,

D I S O N S maintenant un mot du degré de confiance qu'on peut avoir au baromètre, pour prévoir, en conséquence de ses variations, les changemens qui doivent arriver dans l'atmosphère.

J'ai déjà prévenu qu'on ne devoit pas beaucoup compter sur ce rapport. L'usage où je suis de l'observer depuis long-temps m'a appris qu'il falloit s'en défier. Quoi qu'il en soit, voici ce que cette comparaison offre de moins incertain (*k*).

1.° Le mercure est ordinairement bas lorsque le temps est calme & disposé à la pluie.

2.° Il est communément plus élevé lorsque le temps est serein, beau & fixe.

3.° Il descend plus bas que jamais dans les grands vents quoi- qu'ils ne soient pas accompagnés de pluie, mais cela dépend du point de l'horizon d'où le vent souffle; c'est ordinairement lorsque le vent vient du Sud, que les plus grands abaissemens ont lieu. Dans les tempêtes & les ouragans, on aperçoit dans le mercure un balancement continuel & très-marqué à chaque coup de vent : ces balancemens ont quelquefois deux ou trois lignes d'étendue.

4.° On remarque aussi que le mercure descend fort bas, & qu'il éprouve de fréquentes variations aux approches des tremblemens de terre; lorsque les secousses sont passées, il remonte ordinairement fort haut & très-promptement; la même chose arrive avant & après une tempête.

5.° Les plus grandes élévations du mercure ont communément lieu dans les temps de gelée & lorsque le vent souffle de l'Est ou du Nord. On a remarqué que sur vingt-trois années d'observations, il y en avoit dix-sept où le vent avoit été Nord dans la plus grande élévation du mercure, & quinze où il avoit été Sud dans son plus grand abaissement (*l*).

6.° Il ne pleut que très-rarement lorsque le baromètre est plus élevé que son état moyen.

7.° Le ciel est ordinairement couvert dans les grandes élévations du mercure.

---

(*k*) Cours de Physique expérimentale, par le Docteur Délaguliers, traduction du P. Pézenas, tome II, leçon X.<sup>e</sup> pages 307 & 312.

(*l*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1719, page 4.

8.° On ne remarque pas que le brouillard fasse effet sur les variations du mercure.

9.° Dans un temps fort chaud, l'abaissement du mercure promet le tonnerre.

10.° En hiver l'élévation du mercure annonce la gelée; & dans le temps de la gelée, si le mercure descend de 3 ou 4 lignes, on peut s'attendre au dégel; s'il monte au contraire, on aura de la neige.

11.° Si le mauvais temps arrive aussitôt après l'abaissement du mercure, ce sera peu de chose; on doit en juger de même, lorsque le temps devient serein un peu après que le mercure s'est élevé.

12.° Lorsque dans un temps de pluie le mercure s'élève beaucoup, & qu'il continue ainsi pendant deux ou trois jours avant que le mauvais temps soit passé, on peut s'attendre ensuite à une continuité de beau temps.

13.° Si dans un temps serein le mercure descend beaucoup; & qu'il continue à descendre ainsi pendant deux ou trois jours, cette variation annonce ordinairement une grande pluie & de grands vents.

14.° Le mouvement incertain du mercure, marque aussi un temps incertain & variable.

15.° J'ai cherché à déterminer l'élévation moyenne du mercure dans les temps de pluie, en faisant une somme de toutes les élévations du mercure la veille & les jours de pluie pendant deux ans, & en divisant cette somme par le nombre de jours. En voici le résultat pour Paris & Montmorenci.

*Élévation moyenne du mercure dans les temps de pluie.*

	Paris.		Montmorenci.	
	po.	lign.	po.	lign.
Hiver. . . . .	27.	9 $\frac{1}{2}$ .	27.	4.
Printemps. . . . .	27.	10.	27.	4 $\frac{1}{2}$ .
Été. . . . .	27.	11.	27.	5 $\frac{1}{2}$ .
Automne. . . . .	27.	10 $\frac{1}{2}$ .	27.	5.
Élévation moyenne. . . . .	27.	10 $\frac{1}{4}$ .	27.	4 $\frac{3}{4}$ .

Les



Les Ouvriers doivent donc marquer *pluie* pour Paris à 27 pouces  $10\frac{1}{4}$  lignes, & non à 27 pouces 9 lignes comme ils le font ordinairement.

VIII.

Il seroit peut-être dangereux de pousser plus loin ces conjectures; leur degré de probabilité pourroit bien diminuer à proportion qu'on les multiplieroit. En effet, il est communément vrai, par exemple, que l'élévation du mercure indique *le beau temps*, & son abaissement *la pluie*; cependant il arrive assez souvent dans l'air, comme le remarque M. de la Hire (*m*), des dispositions de froid ou de chaleur à certaines distances de la Terre, avec des vents bas & des brouillards qui causent de la pluie lorsque le baromètre paroît indiquer le beau temps, parce que la pesanteur de l'air n'est pas quelquefois assez grande pour élever les vapeurs qui forment ces brouillards, ou bien elle ne les élève qu'à une petite hauteur, de manière qu'elles retombent presque aussitôt en pluie. Aussi voyons-nous ordinairement que lorsque le brouillard remonte, il pleut peu de temps après, quoique le baromètre soit demeuré fixe. De même on a remarqué que le vent du Midi fait baisser le mercure, & que celui du Nord le fait monter; cependant il peut arriver que le vent du Midi ne règne que sur la surface de la Terre, & qu'il y ait un vent de Nord dans la partie supérieure, il pourra donc pleuvoir quoique l'air paroisse fort pesant; & par une raison contraire, il pourra faire un temps serein par un vent de Nord, le baromètre étant fort bas; car nous ne pouvons observer que les vents qui sont fort proches de la Terre, tandis que le baromètre obéit aux impressions d'un vent dont nous ne nous apercevons pas.

Il faut donc être très-réservé sur les prédictions du beau temps & de la pluie, si on veut s'en rapporter pour cela aux variations du mercure. Ce n'est qu'autant qu'on sera très-attentif à ses moindres altérations, qu'on pourra prévoir d'une manière un peu plus sûre, les changemens de temps; il faut pour cela faire attention à la

---

(*m*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1714, page 4.

figure qu'affecte l'extrémité de la colonne de mercure dans les circonstances où il commence à baisser ou à s'élever ; car on remarquera qu'elle devient convexe lorsqu'elle est en train de s'allonger , & concave au contraire lorsqu'elle est en train de se raccourcir ; si elle est fixe , ce qui arrive rarement , sa surface alors est unie (*n*).

Passons à des observations plus sûres & mieux fondées que les précédentes.

## I X.

Temps des  
plus grandes  
variations.

LES plus grandes variations du baromètre arrivent ordinairement dans les deux premiers & dans les deux derniers mois de l'année , principalement dans le premier & le dernier (*o*). Ce n'est pas qu'il doive arriver de grands changemens à l'atmosphère dans cette saison ; tout ce que nous remarquons alors , c'est de sentir une préparation au froid , le froid même , & une cessation du froid. On pourroit donc dire , avec M. de la Hire , que l'air devenant plus ou moins froid , plus ou moins condensé , produiroit dans le baromètre ses plus grandes variations. Pour soutenir cette conjecture , nous pouvons supposer avec vraisemblance , ajoute M. de la Hire , que dans le Nord le froid n'est pas continu pendant tout l'hiver , qu'il a ses alternatives comme dans ce pays-ci ; ainsi pour peu que le froid diminue , l'air s'y dilatera d'autant plus qu'il avoit été plus condensé par le froid ; cet air dilaté tend à se mettre en équilibre , pour cela il fait effort de tous côtés , & trouvant l'air du Midi le plus foible de tous , il produit tout son effet de ce côté-là , & nous fait sentir un vent de Nord qui ne peut pas être violent ni durer long-temps , parce que la chaleur ou l'air dilaté qui le produit ne peut pas être considérable ni d'une longue durée à cause du pays d'où il souffle. Ce vent étant beaucoup plus froid que l'air de notre pays , il doit nécessairement le condenser , & cette condensation sera d'autant plus grande que le vent de Nord sera beaucoup plus froid

(*n*) Cet effet n'a lieu que dans les tubes d'un diamètre un peu grand , car dans les tubes presque capillaires , la surface du mercure est toujours convexe , ce qui vient peut-être de l'attraction du verre.

(*o*) Mém. de l'Acad. des Sciences , année 1719 , page 6.



que notre air. On conçoit bien que cette condensation ne peut se faire, sans que de nouvel air vienne occuper la place abandonnée par celui qui a été réduit à un moindre volume; il y aura donc dans le même espace beaucoup plus de parties propres d'air qu'il n'y en avoit auparavant, la pesanteur de l'atmosphère augmentant, la colonne de mercure doit aussi s'allonger davantage; j'ai remarqué plus haut, que cette cause ne pouvoit être de longue durée, ainsi la colonne de mercure subira de fréquentes variations.

On peut très-bien rendre raison, par cette explication, des plus grandes hauteurs du baromètre pendant le froid, des grands brouillards qui les accompagnent presque toujours, car le froid rend visibles les parties aqueuses qui nagent dans l'air, & cet air étant devenu plus pesant, les soutient sans qu'elles puissent produire aucun effet sur le baromètre.

Une cause contraire donnera l'explication des plus grands abaissemens du baromètre, qui ont lieu pendant l'hiver. En effet, les vents de Midi, qui soufflent à la fin de l'automne & au commencement de l'hiver, venant d'un pays chaud où l'air est dilaté & arrivant dans celui de notre pays où il est beaucoup plus froid & beaucoup plus condensé, il le dilate & le force à se porter vers le Nord; mais comme il ne peut vaincre l'effort que lui oppose cet air plus condensé, le vent du Midi devient d'autant plus violent que l'air du Nord oppose un plus grand obstacle; ce vent ne peut être violent sans diminuer le volume de l'air, non-seulement en le dilatant & lui faisant occuper un plus grand espace, mais encore en emportant celui qui ne peut vaincre la résistance qu'il éprouve du côté du Nord. Il se trouve donc alors beaucoup moins de parties d'air dans le même espace qu'il ne s'en trouvoit auparavant, & le mercure doit baisser considérablement; mais comme cette violence du vent ne peut être de longue durée, le grand abaissement du mercure ne peut pas non plus durer longtemps.

## X.

LES variations du baromètre ne sont pas à beaucoup près aussi grandes dans les autres mois de l'année. On l'a quelquefois vu



Baromètre  
stationnaire  
pendant  
plusieurs mois.

demeurer immobile pendant des mois entiers; c'est ce que M. Defflande observa à Brest en 1726 (*p*); son baromètre demeura fixe à 26 pouces 4 lignes depuis le 2<sup>e</sup> Février jusqu'au 1.<sup>er</sup> Septembre de la même année, c'est-à-dire qu'il fut stationnaire pendant sept mois entiers; il monta tout d'un coup le 1.<sup>er</sup> Septembre à 28 pouces 2 lignes, & varia ensuite à l'ordinaire. En 1741, M. Duhamel (*q*) observa une pareille immobilité depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Août, malgré les orages & la variation des vents qui eurent lieu pendant tout ce temps.

## X I.

Les baromètres  
ne s'accordent  
pas toujours  
ensemble.

ON ne doit pas juger des variations d'un baromètre par celles d'un autre baromètre, car il arrive assez souvent que deux baromètres faits avec précaution & placés à côté l'un de l'autre, ne s'accordent point entr'eux, & qu'ils diffèrent quelquefois de deux ou trois lignes; on peut attribuer cette inégalité dans leur marche ou à la qualité du mercure qui est plus pur dans l'un que dans l'autre, ou à la nature du verre, l'un des deux tubes peut être plus poli dans son intérieur que l'autre, ou à la manière dont on les a nettoyés, car on a remarqué que le mercure se soutenoit plus bas dans les tubes qu'on avoit lavés avec de l'esprit-de-vin, que dans ceux qu'on avoit frottés seulement avec un linge blanc. Cette inégalité peut venir aussi de la manière dont on a chargé les tubes. Un tube rempli avec du mercure bouillant, soutient une colonne plus haute que celui qui a été chargé avec du mercure froid. Enfin une petite fêlure imperceptible qui se rencontre dans un tube & qui n'existe point dans l'autre, peut causer de très-grandes différences dans les variations du mercure; il peut arriver aussi que le mercure se sublime au haut du tube, d'où il doit résulter des variations irrégulières. On trouvera dans les Mémoires de l'Académie (*r*), des exemples de tous ces différens cas dont je viens de faire l'énumération.

(*p*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1726, page 15.

(*q*) Mém. de l'Académie des Sciences, année 1742, page 283.

(*r*) Ibid. année 1751, page 275.—Hist. de l'Acad. année 1754, page 30.  
—Mém. de l'Acad. année 1768, page 247.

## X I I.

NOUS avons vu qu'en général les variations du baromètre avoient plus d'étendue en hiver qu'en été; ces variations sont renfermées aussi dans des limites d'autant plus étroites qu'on approche davantage de l'Équateur, car elles ne vont guère qu'à 5 ou 6 lignes entre les Tropiques; leur étendue augmente au contraire à mesure qu'on approche du Pôle, où elle est de 3 pouces & plus. Comme les vents influent beaucoup sur la variation du baromètre, il n'est pas étonnant qu'elle soit très-peu dans des pays où les vents ne varient presque point, tels que ceux qui sont situés dans la Zone torride. Les pays septentrionaux au contraire éprouvent des vents très-variables, & par conséquent le baromètre doit aussi y être sujet à de grandes variations.

Résultat  
des  
observations  
comparées  
du baromètre

## X I I I.

Les hauteurs & les variations du baromètre, toute compensation faite, conservent un grand accord & beaucoup de conformité entre elles, dans des lieux fort éloignés. C'est ce qui est confirmé par les observations combinées faites à Paris, & en même temps à Upminster en Angleterre (*f*), à Uranibourg en Danemarck (*t*), à Gènes, à Malaga, &c. Il doit cependant arriver qu'il se trouve d'assez grandes différences par rapport à plusieurs autres endroits. Cette grande enveloppe d'air qu'on nomme l'*atmosphère*, & dont la pesanteur locale & actuelle se fait sentir sur le baromètre, doit par elle-même tendre sans cesse à l'équilibre & à une sorte de parallélisme autour du globe terrestre, ainsi que tout autre fluide; mais elle a ses vicissitudes & ses tempêtes aussi-bien que la mer; ses flux & ses reflux diffèrent selon les circonstances, & par le concours d'une infinité de causes générales & particulières.

Au reste, pour comparer les variations de deux pays éloignés, il faut que ces pays soient à peu près également élevés au-dessus du niveau de la mer, car il est certain que l'*atmosphère* est plus exempte de changement & plus tranquille, tant entre les Tropiques

(*f*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1699, page 21.

(*t*) Ibid. année 1743, page 42.

où le Soleil agit presque toujours également, qu'à une certaine élévation où le Soleil agit aussi sur une matière plus égale, plus homogène, & moins mêlée de vapeurs & d'exhalaisons terrestres.

## X I V.

Élévation  
du mercure  
dans les syzygies  
& les  
quadratures  
de la Lune.

CETTE uniformité de température dans la Zone torride, influe sans doute beaucoup sur l'accord qu'on y a remarqué entre les élévations du mercure dans les syzygies & les quadratures de la Lune; on a observé que la somme des élévations est constamment plus grande dans les syzygies que dans les quadratures, ce que l'on attribue avec raison à une pression plus grande que la Lune exerce sur l'atmosphère lorsqu'elle est en conjonction ou en opposition avec la Terre, que lorsqu'elle est dans les quadratures. Mais cet accord n'est point du tout exact dans ces pays-ci. Je m'en suis assuré en calculant toutes les élévations du mercure au-dessus de 27 pouces pendant l'espace de dix années, j'ai trouvé qu'en effet dans certains mois, tels que Janvier, Février, Mars, Avril & Août, la somme des élévations étoit ordinairement plus forte dans les syzygies que dans les quadratures; mais en additionnant toutes les sommes de chacun des douze mois de l'année, je ne me suis point aperçu de cette uniformité que l'on a remarquée dans la Zone torride; de dix années que j'ai comparées, il y en a six où la somme des élévations du mercure au-dessus de 27 pouces a été plus forte dans les quadratures que dans les syzygies. Notre atmosphère est exposée à de trop grandes variations pour qu'un pareil accord puisse se soutenir.

## A R T I C L E III.

*Observations de l'Anémomètre.*

L'INSTRUMENT qu'on appelle *Anémomètre* est destiné, comme je l'ai dit \*, à faire connoître la direction, la force & la vitesse du vent. J'ai donné la description des différentes machines qu'on a imaginées pour parvenir à cette connoissance, en avertissant cependant qu'on ne devoit pas s'attendre à une grande fidélité dans le service qu'on en tire; des *à-peu-près* suffisoient dans une matière comme celle-là.

Avant de présenter au Lecteur le résultat des observations qu'on

\* Page 197.



à faites à l'aide de ces machines, je crois devoir dire un mot de l'utilité du vent en général : on peut consulter sur cette matière l'ouvrage de Niewentyt, où ce pieux Physicien traite cette matière *ex professo* (u).

LE premier avantage que nous procurent les vents, c'est de purifier l'air dans lequel nous vivons. Les exhalaisons qui s'échappent de tous les corps par la transpiration ou autrement, l'auroient bientôt infecté, si le vent ne le renouveloit continuellement en dissipant toutes ces vapeurs mortelles, & en y substituant un air plus pur & plus homogène. Ce service que les vents nous rendent est si sensible, que l'on remarque presque toujours qu'après un long calme, & sur-tout en été, il survient des maladies contagieuses, des fièvres malignes, & quelquefois même la peste. C'est pour cela aussi que les appartemens & les salles d'hôpitaux où l'on n'a pas soin de renouveler l'air, sont très-pernicieux aux personnes qui les habitent. M. Duhamel, dont tous les travaux sont dirigés vers le bien public, a donné, dans les Mémoires de l'Académie (x), un Mémoire fort utile sur la manière de renouveler cet air renfermé & concentré dans les salles d'hôpitaux. On peut le consulter, aussi-bien que deux autres ouvrages du même Auteur, l'un sur le moyen de renouveler l'air dans les Vaisseaux, l'autre sur une espèce de ventilateur destiné à renouveler l'air dans les greniers, d'une construction particulière que ce Savant a inventé pour conserver les blés.

Un second avantage du vent, c'est de rafraîchir & de tempérer l'air chaud, & de transmettre par ce moyen le chaud & le froid d'un pays à l'autre, de transporter les nuages pour arroser & fertiliser les différentes contrées de la Terre, & de les dissiper ensuite pour faire succéder le calme à l'orage.

On est quelquefois surpris de voir croître certaines plantes au sommet d'une tour, sur le tronc d'un arbre, &c. où certainement personne n'a pris la peine de les semer; c'est encore l'ouvrage du

Utilité  
des vents

(u) L'existence de Dieu démontrée par les merveilles de la Nature, pages 251 & suiv.

(x) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1748, page 1.



vent qui enlève les semences dont plusieurs sont pourvues de deux petites ailes pour faciliter leur transport. C'est de cette manière que le *gramen* & toutes les herbes des champs se multiplient, & croissent dans une quantité d'endroits où l'on voudroit souvent qu'elles ne vinssent point. C'est de cette manière aussi que certains arbres & certaines plantes dont les individus sont de sexe différent, se fécondent & s'assurent une postérité par le transport de la poussière fécondante des fleurs mâles sur le *placenta* des fleurs femelles, tel est le palmier en particulier.

L'Art imitant la Nature, a trouvé dans les vents de puissans moteurs qui nous procurent de grandes commodités, & qui étendent prodigieusement notre commerce. Combien la Navigation ne seroit-elle pas bornée, si les Vaisseaux n'alloient qu'à force de rames comme les Galères? Les voyages de long cours seroient impraticables par leur lenteur & par les frais d'équipages; au lieu qu'à l'aide des vents & des voiles qui en reçoivent l'impulsion, un petit nombre de Matelots au fait de la manœuvre, conduit avec beaucoup de diligence une petite armée de Soldats, ou un magasin énorme de marchandises d'un bord à l'autre de l'Océan.

Quels secours ne tirons-nous pas encore des moulins à vent pour moudre le grain, extraire l'huile des semences, fouler les draps, scier les planches, broyer les couleurs & autres matières, &c? Combien d'hommes ou de chevaux ne faudroit-il pas employer pour tous ces ouvrages qui s'opèrent à très-peu de frais par le moyen de quatre ailes qui font l'office de leviers, & qui présentent leur plan d'une manière oblique à la direction du vent? La puissance qui agit continuellement sur ces quatre plans inclinés, les oblige de reculer sans cesse, ce qu'ils ne peuvent faire qu'en tournant, & en faisant tourner l'arbre auquel ils sont fixés, & de-là le jeu de toute la machine.

Il n'y a pas jusqu'aux enfans qui ont mis à contribution la force du vent pour servir à leur amusement, car c'est par une mécanique assez semblable à celle des moulins à vent, qu'ils trouvent le moyen d'enlever ces espèces de chassis couverts de papier, qu'ils appellent *Cervolans*. La corde avec laquelle ils les retiennent est toujours attachée de façon que ce plan se présente  
obliquement



obliquement à la direction du vent, & alors l'impression de l'air tend continuellement à les faire monter en décrivant l'arc d'un cercle qui a pour rayon la ficelle que tient en sa main celui qui gouverne le cervolant (y).

Tant d'avantages justifient les soins & les précautions qu'on a prises pour observer toutes les variations du vent, & se rendre attentif au rapport qu'elles pouvoient avoir avec les différentes températures de l'atmosphère. C'est ce rapport qui va faire l'objet des Observations suivantes.

## I.

IL paroît par la Table IV, que dans l'espace de vingt-deux années qu'elle contient, les vents dominans ont été le Nord-est & le Sud-ouest pendant douze années; & que dans les autres, ils ont été tantôt Nord, tantôt Nord-est, tantôt Sud, & le plus souvent Sud-ouest; d'où l'on peut conclure que les vents de Nord-est & de Sud-ouest sont les vents dominans de ce pays-ci. On remarquera que les vents d'Est & de Sud-est n'ont jamais dominé, aussi sont-ils très-rares dans notre climat.

Résultat  
de la Table  
des vents  
dominans & de  
la température.  
Voyez la Table  
IV du Liv. III.

## I I.

Dans le même espace de vingt-deux années, il y en a eu six froides & humides, cinq froides & sèches, trois chaudes & sèches, & huit où la température a été variable; parmi ces années variables, il y en a trois où la sécheresse & la chaleur, & cinq où le froid & la sécheresse paroissent avoir dominé; d'où je conclus qu'en général la température est variable dans notre pays, mais que la plus dominante, sur-tout depuis quelques années, c'est la température froide & humide. Cette variation dans la température de notre climat, tient sans doute à la fréquente variation des vents; qui a lieu dans la Zone tempérée où nous sommes situés; car dans la Zone torride toutes les années se ressemblent pour la sécheresse & la chaleur, à cause du peu de changement qu'éprouvent les vents qui soufflent dans cette contrée.

(y) Essais de Physique de Musschenbroek, tome II, page 912.—Leçons de Physique de M. l'abbé Nollet, tome III, page 500.



Résultat  
des  
observations  
des vents  
dominans  
& de la  
température.

•IL est vraisemblable, comme je viens de le dire, que les vents sont presque l'unique cause des changemens qui surviennent dans la température de notre atmosphère, car il y a grande apparence que le temps serein ou pluvieux ne dépend pas de la pesanteur ou de la légèreté de l'air, puisque le baromètre nous trompe si souvent dans les pronostics que nous tirons du rapport de ses hauteurs avec l'état actuel de l'atmosphère. Ces variations de température sont donc l'ouvrage du vent, non du vent en général, c'est-à-dire, qu'elles sont dûes non à ces vents qui prennent leur origine à la surface de la terre, mais aux vents qui nous viennent de loin & de haut, du Nord & du Midi. Voici la raison qu'on en peut donner avec M. de la Hire (2). Le Soleil élevant plus de vapeurs dans les pays méridionaux que dans les septentrionaux, il est naturel de penser que les vents méridionaux doivent nous donner aussi plus de pluie que les septentrionaux; ceux-ci à leur tour doivent nous procurer un temps serein en dissipant les vapeurs que les vents de Midi nous avoient amontrés. Cette explication doit s'appliquer à la température des deux Zones tempérées, où on remarque que les vents de Sud & de Sud-est sont ordinairement ceux qui y amènent les plus grandes chaleurs, sur-tout le vent de Sud-est, parce qu'il est moins humide que celui qui souffle du Sud.

## I V.

J'ai toujours remarqué que les vents de Sud & de Sud-ouest sont beaucoup plus variables que les vents de Nord & de Nord-est. Il est rare que le même vent de Sud & de Sud-ouest souffle pendant plusieurs jours de suite sans varier un peu, au lieu qu'il arrive assez souvent que les vents de Nord & de Nord-est sont fixes & se maintiennent dans la même direction plusieurs semaines de suite, sur-tout en hiver.

## V.

M. de la Hire (a) dit avoir observé que toutes les fois que

---

(2) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1716, page 4.

(a) Ibid. Année 1713, page 3.

le vent d'Ouest ou de Sud-ouest avoit régné pendant quelque temps, le ciel se couvroit vers le soir au commencement de la nuit, & que vers le matin il étoit serein. Cet effet s'explique assez bien, en disant que les nuages qui nous dérobent la vue du ciel le soir, sont formés par les vapeurs que le Soleil a pompées pendant toute la journée dans les vastes mers sur lesquelles il donnoit à plomb du côté du couchant, le vent qui souffle de ce côté, nous amène ces vapeurs; si le même vent continue à souffler pendant la nuit, il ne peut transporter avec lui qu'une très-petite quantité de vapeurs, parce qu'il s'en élève très-peu de ces mers que le Soleil a quittées, le ciel doit donc être assez serein le matin. Cette espèce de température dont je parle, a souvent lieu dans le Printemps & dans l'Automne. Il souffle aussi assez ordinairement dans ces deux saisons, un vent d'Est assez fort qui commence à se faire sentir au lever du Soleil, & qui cesse au coucher de cet astre, pour souffler de nouveau le lendemain à son lever.

## VI.

On sent quelquefois vers le milieu du Printemps, un vent assez froid, quoiqu'il nous vienne le plus souvent du Midi, où la Terre est fort échauffée par la présence du Soleil. La raison qu'on en donne, c'est que le Soleil dans cette saison n'étant encore qu'au milieu de sa course entre les Tropiques, les terres de ces pays ne sont point encore assez échauffées pour communiquer un certain degré de chaleur à l'air qui nous en est transporté par les vents qui nous viennent de cette région. M. de la Hire *(b)* ajoute une autre raison qui paroît assez vraisemblable; il dit que, vers le milieu du Printemps, les terres d'où nous viennent ces vents du Midi, sont couvertes d'herbes & d'arbres verts dont les feuilles ne s'échauffent pas facilement par l'action du Soleil, elles ne peuvent donc échauffer l'air qui les environne; quand au contraire les herbes sont desséchées, le Soleil échauffe immédiatement la terre ou les sables, qui en reçoivent une très-grande impression, & nous la communiquent; c'est peut-être pour cette

---

*(b)* Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1716, page 5.

raison que les chaleurs sont plus grandes dans ce pays-ci en Automne qu'au Printemps. Il faut cependant faire attention à une autre cause qui doit beaucoup influencer sur la différente température de ces deux saisons moyennes, c'est que le Printemps est précédé par l'hiver, d'où il suit qu'il faut une plus grande somme de chaleur pour échauffer l'atmosphère dans cette saison que dans l'Automne, où cette même atmosphère conserve, pendant quelque temps, l'impression des chaleurs de l'été qui a précédé.

## V I I.

Les vents sont en général plus réguliers sur la mer que sur la Terre, parce que la mer est un espace libre & dans lequel rien ne s'oppose à la direction du vent. Sur la Terre au contraire, les montagnes, les forêts, les villes, &c. forment des obstacles qui font changer la direction des vents, & qui produisent ordinairement des vents contraires aux premiers. Les nuages augmentent aussi considérablement la force du vent; car un vent médiocre & qui se trouve tout-à-coup comprimé par un nuage, doit nécessairement augmenter de vitesse. Ces sortes de vents violens produits par des causes locales & accidentelles, ne s'étendent pas ordinairement fort loin. On a été témoin de vents terribles bornés à un si petit espace, qu'on ne s'en aperçoit pas à une demi-lieue à la ronde, on entendoit seulement un bruit sourd & lointain. Les vents sont aussi plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines; & plus on monte sur les hautes montagnes, plus la force du vent augmente, jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'est-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue perpendiculaire. Au-delà de cette hauteur, le ciel est ordinairement serein, au moins pendant l'été, & le vent diminue.

## V I I I.

Il n'est pas rare de voir dans l'air des courans contraires indiqués par la marche des nuages, dont les uns se meuvent dans une direction, tandis que d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, suivent une direction opposée. On peut attribuer cet effet à la rencontre d'une montagne qui retourne un même



vent de différens côtés; cela arrive ordinairement dans les temps d'orage. Mais cette contrariété de mouvement dans l'air ne dure pas long-temps, sur-tout lorsqu'elle est produite, comme dans les temps d'orage, par la résistance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

## I X.

On remarque que quand le Ciel est clair & qu'il y a seulement quelques gros pelotons de nuées qui sont poussées par un vent médiocre, lorsque la nuée commence à nous cacher le Soleil, le vent augmente considérablement. M. de la Hire explique ainsi cet effet (c); il croit que cela vient de ce que la partie de l'air qui est dans l'ombre de la nuée est plus condensée que les autres portions d'air voisines qui sont échauffées par les rayons du Soleil. Mais quand la nuée, poussée par le vent, vient obscurcir une autre partie d'air qui étoit éclairée auparavant; celle-ci, en se refroidissant se condense & occupe par conséquent moins de place, il faut donc qu'il vienne d'autre air pour remplir ce vide; ce ne peut être que celui qui étoit immédiatement avant dans l'ombre, & qui, par le mouvement de la nuée vers un autre côté, a reçu les rayons du Soleil, & a par conséquent été dilaté; il doit donc, par son mouvement vers l'air qui se condense, augmenter l'effort du vent qui se fait suivant la même direction, qui est celle de la nuée.

## X.

LA comparaison qu'on a faite des vents dominans dans les différentes parties de la France & de l'Europe, nous apprend qu'il y a beaucoup de variété; mais en général on a remarqué que les grands vents étoient plus généraux que les vents foibles. Cette variété dépend de la situation des lieux. Le voisinage de la mer fait qu'à Saint-Malo, par exemple, où M. de Pontbriant observoit (d), les vents sont différens de ceux qui soufflent à

Résultats  
des  
observations  
comparées des  
vents dominans  
& de la  
température.

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences avant 1699, tome II, page 6.  
— Collect. Académ. tome I de la partie françoise, page 125.

(d) Ibid. Année 1705, page 6.

Paris, ils tirent toujours plus au Sud dans cette dernière ville. A Saint-Malo la pluie tombe presque toujours par un vent Nord-ouest, tandis qu'elle vient assez ordinairement à Paris par un vent Sud-ouest. Comme la direction des côtes influe beaucoup aussi sur la direction du vent, on peut dire que la situation de Saint-Malo, par rapport à la Manche, doit entrer pour quelque chose dans les variétés de température qu'on éprouve dans cette ville. A Aix les vents sont plus réglés qu'à Paris, & ils en diffèrent presque toujours. Le vent dominant à Aix est le Nord-ouest, & la pluie y est amenée ordinairement par un vent Sud-est, qui passe sur la Méditerranée avant de se faire sentir en Provence. Je ne pousse pas plus loin ce détail, car il seroit infini. A l'égard des vents dominans dans les autres parties du monde, je renvoie à la Carte qu'en a dressé M. Bellin, & que j'ai déjà citée.

## A R T I C L E I V.

*Observations de l'Udomètre.*

J'AI appelé *Udomètre* la machine dont on se sert pour mesurer les quantités d'eau que fournissent les pluies. J'en ai donné la description dans le Livre II \*. Je vais maintenant offrir au Lecteur le résultat des Observations qu'on a faites à l'aide de cette machine. Pour me conformer au plan que j'ai suivi dans les articles précédens, je commencerai par donner une idée de l'utilité de la pluie, j'exposerai ensuite le résultat de la Table des quantités de pluie, & de-là je passerai au résultat des Observations.

Utilité  
de la pluie.

UN premier avantage que la pluie nous procure, & qui est aussi le plus sensible, c'est d'humecter & de ramollir la terre, de lui communiquer ce principe de fécondité qui fournit à toutes ses productions la sève & l'aliment dont elles ont besoin pour parvenir à leur degré de maturité. (Mais je m'étendrai davantage là-dessus dans la section suivante)

Un autre avantage qui nous est personnel, & dont nous sommes redevables à la pluie, c'est de purifier l'air que nous respirons, de le purger de toutes les vapeurs souvent pernicieuses dont il est

imprégné. Nous remarquons en effet que dans les temps de sécheresse, sur-tout en été, notre respiration est gênée à cause des vapeurs & des exhalaisons dont l'air se trouve alors chargé; ces exhalaisons s'attachent à nos poumons, en bouchent les bronches, ce qui rend leur jeu fort pénible, les aspirations sont plus fréquentes, d'où résulte pour nous une plus grande fatigue & un prompt épuisement. Une petite pluie qui tombe dans ces circonstances, rend à l'air la pureté & la fraîcheur, nos poumons se déchargent de toutes les impuretés qui les avoient obstrués, & la respiration devient bien plus libre.

La pluie sert encore beaucoup à modérer la chaleur de l'air qui seroit excessive sans cela, & voilà pourquoi les chaleurs sont si insupportables dans les pays chauds où les pluies sont fort rares. Je ne crois pas même que les habitans de ces pays de feu pussent soutenir la chaleur à laquelle ils devroient être exposés dans les temps où le Soleil est perpendiculaire sur leur tête, si, par un effet de la Providence, cette chaleur excessive ne contribuoit pas en même temps à élever une grande quantité de vapeurs qui se résolvent en pluies presque continuelles, ce qui forme une espèce de voile qui intercepte les rayons du Soleil pendant tout le temps qu'il les darde ainsi à plomb sur leur tête, de manière qu'ils ont réellement leur hiver dans le temps où ils devroient être exposés aux plus fortes chaleurs. Comme la pluie tombe toujours d'une région de l'air plus haute & plus froide que celle que nous habitons, elle ne peut manquer de la rafraîchir; c'est ce que le thermomètre indique assez.

Enfin l'utilité principale des pluies, c'est d'entretenir les sources dans l'intérieur des terres, & de fournir ainsi aux fontaines & aux rivières les quantités d'eau nécessaires pour subvenir à tous nos besoins.

Les pluies sont donc à notre égard d'une nécessité indispensable. Il est vrai que leur trop grande abondance cause quelquefois des inondations terribles. On se rappelle encore les ravages qu'elles ont causés les années dernières dans plusieurs provinces du royaume; mais si on compare ces inconvéniens passagers avec les avantages



réels & perpétuels qu'elles nous procurent ; on conviendra que si l'on perd d'un côté, on gagne infiniment de l'autre.

## I.

Résultat  
de la Table  
des quantités  
de pluie.  
Voyez la Table  
V du Liv. III.

LA Table des Observations de la pluie renferme soixante-six années ; savoir, depuis 1689 jusqu'en 1754, temps où l'on a cessé de faire ces sortes d'Observations à l'Observatoire royal de Paris. Il est tombé pendant ces soixante-six années 1114 pouces d'eau, ou 92 pieds 10 pouces, ou 15 toises 2 pieds 10 pouces. Cette somme de 1114 pouces, divisée par soixante-six, nombre des années, donne pour l'année commune une quantité de 16 pouces 10  $\frac{1}{3}$  lignes.

## II.

L'année la plus pluvieuse a été 1711, où il est tombé 25 pouces 2 lignes d'eau ; la moins pluvieuse a été 1723, où il n'en est tombé que 7 pouces 8 lignes. Ces deux sommes comparées ensemble, suivant la première méthode, fixent l'année commune à 16 pouces 5 lignes.

## III.

Les différentes combinaisons que j'ai faites en étudiant cette Table, m'ont donné les résultats suivans :

On voit que la plus forte quantité moyenne de pluie est de 19 pouces 1 ligne ; la plus petite, 15 pouces 4 lignes ; la différence est 3 pouces 9 lignes ; ce qui nous donne, pour la véritable quantité moyenne d'eau qui tombe annuellement à Paris, 17 pouces 2  $\frac{1}{2}$  lignes. La seconde méthode, qui est la plus sûre, comme je l'ai dit, fixe cette quantité moyenne à 16 pouces 9  $\frac{1}{2}$  lignes.

Quantités moyennes de pluie.	
pouces.	lignes.
16.	10 $\frac{1}{3}$ .
16.	5.
19.	1.
15.	4.
16.	2 $\frac{1}{3}$ .
18.	3 $\frac{1}{2}$ .
15.	5 $\frac{1}{2}$ .
<hr/>	
117.	8.
	7.
<hr/>	
	= 16. 9 $\frac{1}{2}$ .

La

## I V.

La troisième colonne de la Table qui indique la différence entre les quantités de pluie d'une année à l'autre, fait voir que la plus grande différence a été de 9 pouces  $3\frac{1}{4}$  lignes, la plus petite de  $\frac{1}{2}$  ligne; d'où résulte une différence moyenne de 4 pouces  $7\frac{1}{4}$  lignes.

## V.

Il paroît que les pluies étoient bien plus abondantes autrefois dans notre royaume qu'elles ne le sont aujourd'hui, ce que l'on peut attribuer aux abattis considérables de bois qu'on y a faits. Jugeons de cette diminution dans les quantités de pluie qui tombent annuellement à Paris, par la fixation des quantités moyennes faite à différentes époques; & nous verrons qu'on a été obligé de les réduire à mesure qu'on s'éloignoit des premières années d'Observation (e). La quantité moyenne fut d'abord fixée en 1700, à 19 pouces sur la comparaison qu'on avoit faite des dix premières années. En 1708 ou 1709, c'est-à-dire, vingt ans après le commencement des Observations, cette moyenne quantité devoit se réduire à environ 18 pouces 8 lignes. En 1718 révolu, elle étoit encore à peu-près la même; mais en 1728, ou après quarante ans, elle se réduisit à 17 pouces 3 lignes. En 1743, ou cinquante ans après l'époque des premières Observations, elle n'étoit plus que d'environ 16 pouces 8 lignes, différence de 2 pouces 4 lignes avec les 19 pouces qu'on avoit fixés en premier lieu. Nous venons de voir qu'en 1754 elle étoit encore à peu-près la même qu'en 1743. Plus le nombre d'années sera grand, plus la moyenne adoptée approchera du vrai. Cette dernière détermination est donc plus sûre que les précédentes.

## V I.

LES mois de l'année où les pluies sont ordinairement les plus abondantes, sont les mois de Juin, Juillet & Août. La quantité de pluie qui tombe pendant ces trois mois, est assez communément égale à celle qui tombe pendant les neuf autres mois de l'année.

Résultat des  
observations  
de la pluie.

(e) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1743, page 16.

Cette uniformité cependant n'est pas telle qu'il n'y ait souvent bien de la bizarrerie dans la manière dont les pluies sont distribuées. Je vais en donner quelques exemples.

En 1700 (*f*), les seuls mois de Juin & de Juillet fournirent 80 lignes d'eau, c'est-à-dire, le tiers des 240 lignes qui étoient tombées pendant toute cette année. Le mois de Septembre de cette même année n'avoit fourni qu'une ligne & demie d'eau.

En 1737, il tomba en deux jours du mois de Juin 2 pouces  $3\frac{2}{3}$  lignes d'eau, c'est-à-dire que ces deux jours fournirent plus d'eau que n'en avoient donné les quatre premiers mois de l'année où il n'en étoit tombé que 2 pouces  $2\frac{1}{6}$  lignes.

En 1738, au contraire, le seul mois de Mai fournit 3 pouces 8 lignes d'eau, quantité qui égala celle qui étoit tombée dans les trois mois de Juin, Juillet & Août, qui sont ordinairement les mois les plus pluvieux de l'année.

En 1740, le seul mois de Décembre fournit autant d'eau que les six premiers mois de l'année.

On a vu des années où il s'est passé un mois entier sans qu'il tombât une goutte d'eau, tel fut en 1722 le mois d'Octobre, en 1723 & 1771 le mois d'Avril, & en 1725 le mois de Février.

Toutes ces variétés dépendent sans doute de la direction du vent qui nous procure des pluies plus ou moins abondantes selon ses variations plus ou moins grandes. On remarque que dans les années où on éprouve des excès de sécheresse ou d'humidité, les vents qui les occasionnent sont beaucoup plus fixes que dans celles où ces différentes températures se succèdent également.

## V I I.

On sera peut-être surpris que les pluies étant bien plus abondantes en été qu'en hiver, les débordemens de rivières soient cependant plus fréquens dans cette dernière saison que dans la première. Mais

---

(*f*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1701, page 10.



on cessera d'en être étonné si l'on fait attention que les pluies d'été, sur-tout les grandes pluies, tombent presque toutes par orage, & que par conséquent elles ne sont pas aussi universelles que les pluies d'hiver : d'ailleurs l'évaporation est bien plus grande en été qu'en hiver. Toutes ces compensations sont cause que le niveau des rivières doit bien moins varier en été qu'en hiver ; dans cette dernière saison les pluies, quoique moins abondantes, sont presque générales, l'évaporation n'est pas considérable, & les fontes de neige qui surviennent d'un jour à l'autre, causent de prompts & fréquentes révolutions par rapport au niveau des rivières & des fleuves.

## V I I I.

Les années qui fournissent une grande quantité d'eau, ne sont pas toujours les plus humides, on pourroit même quelquefois les mettre au nombre des années sèches, si on compare la température des différens mois avec l'état correspondant des productions de la terre. C'est ce qui arrive, 1.° lorsque les quantités de pluie qui tombent ne sont pas également réparties sur tous les mois, de manière qu'un seul mois, & quelquefois même un seul jour, fournisse autant d'eau que plusieurs autres mois. 2.° Si les pluies sont fréquentes, mais fines & déliées, l'année paroîtra avoir été pluvieuse, sans qu'elle ait pour cela fourni beaucoup d'eau. 3.° Enfin s'il tombe fort peu d'eau dans les mois de Juin & de Juillet, & que la quantité que ces mois auroient dû fournir se trouve distribuée dans les autres mois, l'année paroîtra avoir été sèche, quoique réellement elle ait été humide. Tout dépend donc de la manière dont les pluies ont été distribuées dans les différens mois de l'année. Je parlerai dans la Section suivante de la distribution la plus avantageuse par rapport aux productions de la Terre.

## I X.

PAR les Observations comparées des quantités de pluie, que j'ai trouvées dans les Mémoires de l'Académie, & dont j'ai donné le précis dans la *Table VI du Livre III* ; il paroît que les pluies sont bien moins abondantes à Paris qu'elles ne le sont à Lille &

Résultat des observations comparées de la pluie. Voy. la *Table VI*.

à Berguë-Saint-Vinox en Flandre, à Lyon, à Saint-Malo, à Aix, à Béliers, à Utrecht, à Zurich, à Rome, &c. car il paroît par la Table, que la différence moyenne entre Paris & toutes ces villes, est, à l'égard de Lille, de 3 pouces dont la quantité de pluie est plus grande qu'à Paris; à Saint-Malo, de 5 pouces 10 lignes; à Berguë, de 10 pouces  $4\frac{1}{2}$  lignes; à Béliers, de 3 pouces  $10\frac{1}{2}$  lignes; à Utrecht, de 12 pouces; à Zurich, de 14 pouces, &c.

## X.

Ce qui contribue à augmenter la somme des quantités de pluie dans la plupart de ces villes, c'est d'abord le voisinage de la mer & des montagnes, car les nuages qui nous viennent de la mer sont plus chargés dans les pays qui en sont voisins, & y laissent par conséquent une plus grande abondance d'eau. Les montagnes & les bois d'une certaine étendue arrêtent aussi les nuages qui s'y résolvent en pluie. Le voisinage des lacs & des rivières en fournissant une plus grande quantité de vapeurs, doit fournir aussi une plus grande quantité d'eau de pluie. C'est sans doute pour cette raison qu'il tombe plus d'eau à Lyon qu'à Paris, parce que cette première ville est située au confluent de deux grandes rivières, le Rhône & la Saône. La Suisse à cause de ses montagnes, doit encore être exposée à des pluies plus fréquentes. Les pays chauds, comme la Provence & le Languedoc, où toutes les pluies sont des pluies d'orage, & par conséquent fort abondantes, fournissent une plus grande quantité d'eau que nos climats tempérés, quoique les pluies soient moins fréquentes dans les premiers. C'est par la même raison, ainsi que je l'ai remarqué plus haut, que la quantité d'eau qui tombe à Paris en été, est beaucoup plus grande que celle qui tombe en hiver & dans les autres saisons de l'année (g).

(g) M. Toaldo, dans son Ouvrage sur la Météorologie, que j'ai déjà cité, remarque qu'il tombe, tous les neuf ans, la même quantité d'eau, en comptant d'un périégée de la Lune à

un autre périégée. La quantité moyenne de neuf années, qui est de  $152\frac{1}{2}$  pouces pour l'Italie, n'a jamais donné une différence plus grande que de 3 pouces par année.

XI.

JE donne ici les quantités moyennes de pluie qui tombent chaque mois à Paris, c'est le résultat de cinquante-quatre années d'observations.

Quantités moyennes de pluie pour chaque mois.

	pouces.	lignes.
Janvier.....	0.	12 $\frac{1}{4}$ .
Février.....	0.	10 $\frac{2}{3}$ .
Mars.....	0.	11 $\frac{1}{3}$ .
Avril.....	0.	13 $\frac{1}{2}$ .
Mai.....	0.	19 $\frac{2}{3}$ .
Juin.....	0.	21 $\frac{2}{3}$ .
Juillet.....	0.	21 $\frac{1}{4}$ .
Août.....	0.	19 $\frac{1}{2}$ .
Septembre.....	0.	15.
Octobre.....	0.	17 $\frac{2}{3}$ .
Novembre.....	0.	14 $\frac{2}{3}$ .
Décembre.....	0.	16 $\frac{2}{3}$ .
<b>TOTAL.....</b>	<b>16.</b>	<b>1 <math>\frac{1}{2}</math>.</b>

XII.

JE ne finirai pas cet article sans dire un mot des Observations qu'on a faites sur l'évaporation de l'eau. M. Sédileau est le premier & le seul que je connoisse qui se soit occupé de ces sortes d'observations (h). Il les a faites seulement pendant deux années & demie; savoir, depuis le mois de Juin 1688 jusqu'au mois de Décembre 1690. Il résulte de ses Observations:

1.° Que l'évaporation de l'eau qui se fait en un an à Paris, est d'environ 32  $\frac{1}{2}$  pouces, & que la plus grande évaporation qui se soit faite en vingt-quatre heures, n'a été que d'environ 3  $\frac{1}{2}$  lignes. Je fais depuis deux ans les mêmes Observations à Montmorenci, il en résulte que l'évaporation moyenne de l'année est

(h) Anc. Mém. de l'Acad. des Sciences, tome X, page 30. Voyez aussi la collection Académique, tome I.<sup>er</sup> de la partie françoise, page 257.



de 27 à 28 pouces. Il est très-difficile de tirer des résultats satis-  
faisans d'un aussi petit nombre d'Observations.

2.<sup>o</sup> Qu'il s'évapore plus d'eau dans un petit vaisseau que dans  
un grand, toutes choses égales d'ailleurs, & que si le vaisseau est  
exposé de tous côtés à l'air, il s'évapore beaucoup plus d'eau que  
s'il n'y avoit qu'une de ses faces qui y fût exposée; sur-tout si les  
côtés du vaisseau sont minces. Il est donc essentiel de spécifier la  
hauteur du vaisseau dont on se sert pour mesurer l'évaporation;  
car M. Musschenbroek a éprouvé que l'eau contenue dans deux  
vaisseaux de même longueur & de même largeur, mais de hauteur  
différente, ne s'évapore pas en égale quantité; l'évaporation est  
bien plus grande dans le vaisseau qui a plus de hauteur. Cet  
exact Observateur a trouvé que les cubes des quantités évaporées  
de ces deux vaisseaux étoient entr'eux, comme les hauteurs des  
fluides dans les vaisseaux. Il est à remarquer que cette différence  
d'évaporation n'a lieu qu'à l'air libre; car ces deux vaisseaux dans  
un lieu fermé, ne firent pas voir une différence sensible dans  
les quantités de l'évaporation. (*Voyez les Additions de M. Muss-  
chenbroek, aux Expériences de l'Académie del Cimento dans la  
collection Académique, tome I de la partie étrangère, page 142*).

#### A R T I C L E V.

##### *Observations de l'Aiguille aimantée.*

Utilité des  
observations  
de l'Aiguille  
aimantée.

L'UTILITÉ des observations de l'Aiguille aimantée est trop  
palpable & trop sensible pour que je m'y arrête. Il suffit de dire,  
que si celui qui découvrit le premier la direction constante de  
l'aiguille aimantée vers le Pôle boréal, rendit un service essentiel  
aux Navigateurs, on n'auroit pas un moindre droit à leur recon-  
noissance, si par des observations multipliées, on parvenoit à  
déterminer, d'une manière précise, la déclinaison annuelle dans  
les différentes latitudes. Personne n'ignore en effet que l'aiguille  
aimantée n'est presque jamais exactement dirigée vers les Pôles  
du Monde, & qu'elle forme toujours un angle avec la ligne  
méridienne; on sait aussi que la quantité de cet angle n'est fixe  
dans aucun endroit de la Terre, que l'aiguille aimantée est dans

un balancement continuel, par lequel elle s'écarte de la ligne méridienne tantôt vers l'Est, tantôt vers l'Ouest, d'un certain nombre de degrés plus ou moins grand, selon les différentes latitudes où on l'observe.

LORSQUE l'on commença à s'apercevoir de ce phénomène, on remarqua quelques endroits de la Terre où l'aiguille se dirigeoit exactement vers le Pôle. Ainsi en 1700 (i), M. Halley trouva que la déclinaison étoit nulle à  $18\frac{1}{2}$  degrés de longitude occidentale du méridien de Londres, & 2 degrés de latitude septentrionale; à 4 degrés de longitude occidentale, &  $37\frac{1}{2}$  degrés de latitude méridionale; à  $10\frac{1}{2}$  de longitude occidentale, &  $16\frac{3}{4}$  degrés de latitude méridionale; à 64 degrés de longitude occidentale, &  $31\frac{1}{2}$  degrés de latitude septentrionale. On crut d'abord que la cause de cette direction de l'aiguille étant constante, la connoissance de sa situation par rapport à la ligne médiane, pourroit donner celle des longitudes. On avoit remarqué entre les lieux où l'aiguille n'avoit point de déclinaison, que son éloignement du Pôle vers l'Est ou vers l'Ouest, suivoit une certaine progression, & l'on crut que ce rapport demeureroit toujours le même. De nouvelles observations apprirent qu'on s'étoit trompé, & que la situation de l'aiguille aimantée, ou la ligne de direction, changeoit perpétuellement par rapport aux méridiens du monde; on s'aperçut que dans les lieux où l'on n'avoit trouvé auparavant aucune déclinaison, on en remarquoit au bout de quelques années; & que dans ceux où l'on avoit observé une variation d'une certaine quantité, cette quantité augmentoit ou diminuoit. Par-là on reconnut que le retour du même angle, ou de la même direction de l'aiguille avec le méridien, ne se devoit faire qu'au bout d'un certain nombre d'années, & qu'ainsi il seroit très-important de s'affurer du temps de ce retour périodique, parce que si ce temps étoit une fois bien connu, on pourroit se servir des anciennes observations de la déclinaison de l'aiguille pour déterminer la longitude avec presque autant de certitude que si cette déclinaison étoit fixe.

Premières  
Observations  
de la  
déclinaison

(i) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1701, page 9.

Mais il s'en faut encore de beaucoup que nous en soyons venus à ce point de précision. Nous en sommes cependant plus proches qu'on ne l'étoit au commencement de ce siècle; les observations multipliées qu'on a faites depuis ce temps, nous ont fourni des résultats assez intéressans, des termes de déclinaison assez fixes, pour dresser des Cartes où ces différens termes sont marqués selon les différens degrés de latitude & de longitude. M. Halley en dressa une en 1700, on la trouve à la fin de l'*Essai de Physique* de M. Musschenbroek. La plus moderne & la meilleure que je connoisse, est celle que M. Bellin, Ingénieur de la Marine, a dressée en 1765. Les déclinaisons qui y sont marquées, sont celles que l'aiguille indiquoit en 1756; de manière que pour y rapporter la déclinaison des années suivantes, il faut ajouter environ 10 minutes pour chaque année à la déclinaison marquée sur cette Carte. Pour rapporter, par exemple, les déclinaisons de 1765, à celles qui sont indiquées sur la Carte, il faut ajouter  $1\frac{1}{2}$  degré. Ainsi lorsqu'elle marque 10 degrés, il faut lire  $11\frac{1}{2}$  degrés, & ainsi des autres. On peut consulter cette Carte qui est très-bien faite, j'y renvoie le Lecteur qui sera curieux de savoir quels sont les différens degrés de déclinaison correspondans aux différens degrés de latitude & de longitude; le but que je me propose ici, ne me permet pas d'entrer dans ce détail. Je me borne au résultat des observations faites à Paris, & dans quelques autres villes de l'Europe.

## I.

Résultat  
de la Table  
de la  
déclinaison  
de l'Aiguille  
aimantée.  
Voyez la Table  
VII de Liv. III.

LE résultat le plus général que nous offre la Table des variations de l'Aiguille aimantée, c'est que depuis 1666 (*k*), la déclinaison a toujours eu la direction constante vers l'Ouest; avant cette même année 1666, la direction étoit vers l'Est. J'exposerai dans un moment les remarques particulières qu'on a faites sur cette déclinaison, dans l'espace des quatre-vingt-six années comprises dans la Table.

(*k*) Je crois devoir faire remarquer au Lecteur que l'année 1666, où la déclinaison de l'aiguille étoit nulle, est l'époque de l'établissement de l'Académie Royale des Sciences de Paris.



II.

La colonne des différences qui se sont trouvées entre les déclinaisons d'une année à l'autre, nous offre, en réunissant toutes ces différences, une somme de 1002 minutes, qui divisée par 65, nombre des années, donneroit 15 minutes pour la déclinaison moyenne annuelle. D'autres combinaisons qu'il est inutile de détailler ici, m'ont donné encore pour la déclinaison moyenne 16', 17', 12'; & de ces quatre déclinaisons moyennes, je pourrois en conclure une de  $14\frac{1}{2}$  minutes; mais le peu de régularité de ces sortes de déclinaisons d'une année à l'autre, empêche que l'on puisse s'attendre à une grande précision dans la fixation de la déclinaison moyenne; nous verrons bientôt que celle que je viens de déterminer est trop forte d'un tiers.

III.

VOICI ce que M. de la Hire disoit en 1705 (1), touchant la déclinaison de l'Aiguille aimantée, d'après les observations qui en avoient été faites à Paris.

Résultat des observations de la déclinaison de l'Aiguille aimantée.

« M. Picard avoit observé, dans l'été de 1670, qu'une aiguille de boussole de 5 pouces, déclinoit du Nord au couchant de 1<sup>d</sup> 30'; & que cette même aiguille, dans l'année 1666, n'avoit aucune déclinaison sensible; mais qu'en 1664, elle déclinoit de 40 minutes vers l'Orient, le changement ayant été de 20 minutes par année.

« Le même M. Picard observa en 1680, que la déclinaison de cette même aiguille étoit de 2<sup>d</sup> 40', & par conséquent depuis 1670 jusqu'en 1680, la déclinaison n'auroit augmenté que de 1<sup>d</sup> 10, ou 70'; ce qui donneroit par an seulement 7 minutes, & ce qui est fort éloigné de 20 minutes, comme les premières observations le marquoient.

« Nous l'avons observé depuis 1683 jusqu'à 1704; & si l'on considère séparément toutes ces observations, on voit que la déclinaison n'augmente pas également, & que quelquefois elle paroît

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1705, page 101.  
S f

» être la même dans deux années différentes; mais ensuite on voit  
 » qu'elle avance plus qu'elle n'auroit dû faire. . . . . ainsi en  
 » comparant les variations éloignées, nous trouverons que pour  
 » trente-huit années, c'est-à-dire, depuis 1666 jusqu'en 1704, la  
 » déclinaison aura augmenté de  $9^{\text{d}} 20'$ , ce qui donnera pour chaque  
 » année environ  $14\frac{1}{3}$  minutes.

» On voit aussi dans quelques observations anciennes de l'Aiguille  
 » aimantée, que dans l'année 1580 en ces pays-ci, la déclinaison  
 » étoit de  $11^{\text{d}} 30'$  à l'Est, laquelle étant comparée avec celle de  
 » 1666, où il n'y en avoit point, donne un peu moins de 8  
 » minutes par an, ce qui pourroit faire croire que la variation n'auroit  
 » pas été si grande dans ces temps-là qu'à présent. »

« L'Aiguille aimantée, disoit M. de Mairan en 1743 (m),  
 » a toujours avancé vers l'Ouest depuis 1666, excepté quelques  
 » années; savoir, depuis 1718 jusqu'en 1724, où elle a paru  
 » stationnaire, & quelquefois un peu rétrograde. »

Enfin, M. de la Lande s'exprimoit ainsi en 1761 (n): « Je  
 » trouve une chose digne d'être remarquée dans le progrès régulier  
 » & la marche presque uniforme que l'Aiguille aimantée a suivie  
 » depuis près de deux siècles, en allant toujours vers le couchant  
 » de 9 à 10 minutes par année, ou d'un degré tous les six ans.  
 » Au commencement du dernier siècle, la déclinaison de l'aiguille  
 » étoit à Paris de 8 à 9 degrés vers l'Est suivant plusieurs Auteurs;  
 » mais je n'ai point trouvé d'observations faites à Paris aussi pré-  
 » cises que celle qui fut faite à Londres le 16 Octobre 1580,  
 » & qui est rapportée dans l'*Hydrographie du P. Fournier* (o):  
 » la déclinaison étoit alors de  $11^{\text{d}} 17' 30''$  vers l'Orient; si l'on  
 » compare cette observation à celle qui fut faite en 1633 aux  
 » environs de Londres, dans laquelle on trouva cette déclinaison  
 » de 4 degrés vers l'Orient; on trouve un changement de  $8' 15''$   
 » par année.

---

(m) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1743, page 20.

(n) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1761, page 216.

(o) Page 546.

En 1640, suivant le P. Bourdin Jésuite, la déclinaison étoit « à Paris de 2<sup>d</sup> 30' vers l'Est; en 1761 M. Maraldi l'a observée « de 18<sup>d</sup> 30' à l'Ouest, ce qui fait 10' 30" par an; mais il « peut y avoir 20 ou 30 minutes d'incertitudes dans ces sortes « d'observations. »

Lorsqu'on prend des observations plus voisines de notre temps, « on trouve presque toujours 8 à 9 minutes d'augmentation par « les plus anciennes comme par les plus récentes. Par exemple, « le 18 Février 1739, il y avoit 15<sup>d</sup> 20' de déclinaison sur une « aiguille de quatre pouces, avec laquelle M. Maraldi l'a observée en « 1761, de 18<sup>d</sup> 30'; la différence est 3<sup>d</sup> 10', dont la vingt- « deuxième partie est 8' 30", différence égale à celle que je viens « de rapporter d'après les observations faites à Londres dans le « dernier siècle. Enfin, lorsqu'on évalue ce que peuvent donner « d'incertitude ces sortes d'observations, on est persuadé que depuis « 1580, la déclinaison de l'aimant a paru changer régulièrement « d'environ 9 minutes chaque année en allant toujours vers le « couchant; mais ce progrès est fort différent dans les autres points « de la surface de la Terre (p). »

I V.

J'AI déjà averti que je ne parlerois ici que de la comparaison qu'on a faite de ces sortes d'observations par rapport à quelques pays particuliers de l'Europe. Voici, à l'égard de la France, le résultat que M. de l'Isle communiqua à l'Académie en 1712 (q).

Résultat des observations comparées de la déclinaison de l'aiguille aimantée.

Il paroît, par les observations qu'on avoit envoyées à ce Savant de différens endroits du Royaume, 1.<sup>o</sup> que la déclinaison a toujours été plus grande à l'Orient de Paris, & plus petite à l'Occident.

2.<sup>o</sup> Que de Saint-Malo à Genève, qui peuvent être pris pour les deux extrémités de la France en longitude, il n'y avoit tout au plus qu'un degré & demi de différence en déclinaison.

(p) M. de la Lande a fixé en 1769, cette variation annuelle à 10' 30". On doit s'en tenir à cette dernière détermination comme la plus juste, puisqu'elle est fondée sur un plus grand

nombre d'observations. Voyez la Connoissance des Temps, année 1771, page 232.

(q) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1712, page 17.



3.° Que la déclinaison qui est Nord-ouest, & qui augmente d'année en année, avoit augmenté, à Genève à peu-près de même qu'à Paris, depuis 1703 jusqu'en 1711, c'est-à-dire, d'environ 15 minutes par an, & que même une irrégularité qui s'étoit trouvée à Paris, en ce que la déclinaison n'augmenta que de 5 minutes de 1710 à 1711, s'étoit trouvée aussi à Genève.

4.° Que depuis 1706 jusqu'en 1711, la déclinaison avoit augmenté en plusieurs villes de France à peu-près de même qu'à Paris.

Le défaut d'observations exactes, faites depuis ce temps dans le royaume, nous empêche de pousser plus loin ces résultats. J'espère que l'observation journalière de l'aiguille aimantée que je fais depuis quelques années, me mettra en état dans la suite, d'instruire le Public d'une manière particulière des variétés que la déclinaison éprouve, sur-tout dans le temps de certains météores, tels que l'aurore boréale & le tonnerre. J'invite les Physiciens de tous les pays à s'occuper aussi de ces sortes d'observations & à les rendre utiles en les communiquant à l'Académie des Sciences, qui se fera un plaisir de les recevoir. Je dirai dans le *Livre V*, de quelle manière on doit faire cette observation.

## V.

M. Van - Musschenbroek, observateur exact & infatigable; nous a communiqué pendant quelques années, par la voie des Mémoires de l'Académie (*r*), le résultat des observations fréquentes qu'il faisoit de la déclinaison & de l'inclinaison de l'aiguille aimantée (*f*). On trouvera dans les *Essais de Physique* (*t*), les conséquences qu'il tire de ses observations. Je me contenterai de résumer ici ce qui en est rapporté dans les Mémoires de l'Académie.

(*r*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1734, page 565. — 1735, page 584. — 1736, page 503.

(*f*) J'ai décrit dans le *Livre II*, page 209, la manière dont cet ingénieux

Physicien s'y prenoit pour faire ces sortes d'observations.

(*t*) *Essais de Physique*, tome I, pages 295 & suiv.

En 1734, l'aiguille varia à Utrecht depuis 12<sup>d</sup> 55', jusqu'à 14 degrés. Les plus grandes déclinaisons eurent lieu en Juillet, Août & Septembre. L'inclinaison varia depuis 71<sup>d</sup> 10' jusqu'à 77<sup>d</sup> 30'. Elle a été croissante depuis le milieu de Juillet jusqu'au milieu de Novembre, & décroissante ensuite jusqu'à la fin de l'année où elle n'étoit que de 73<sup>d</sup> 35'.

En 1735, l'aiguille varia depuis 12<sup>d</sup> 15' en Novembre, jusqu'à 15<sup>d</sup> 20' en Juin, elle resta pendant tout le mois de Juillet au-delà de 15 degrés, & diminua dans la suite. L'inclinaison a varié depuis 70<sup>d</sup> 45' en Juin, jusqu'à 77 degrés dans le mois de Mars.

Enfin en 1736, la déclinaison varia depuis 12<sup>d</sup> 15' en Décembre, jusqu'à 14 degrés en Février. L'inclinaison varia depuis 72 degrés en Janvier, jusqu'à 76<sup>d</sup> 35' en Mars.

Si l'on jette les yeux sur la Table des déclinaisons de l'aiguille à Paris, on verra que dans les mêmes années 1734, 1735 & 1736, la déclinaison a toujours été un peu plus grande à Paris qu'à Utrecht; mais dans cette dernière ville, comme dans la première, la déclinaison a augmenté de 1734 à 1735, & elle a diminué de 1735 à 1736. L'inclinaison de l'aiguille au contraire a diminué de 1734 à 1735, & elle a augmenté de 1735 à 1736.

#### ARTICLE VI.

##### *Observations de l'Aurore boréale.*

LE Lecteur voudra bien se rappeler la description Physique de l'Aurore boréale que j'ai tracée dans le 1.<sup>er</sup> Livre de cet Ouvrage\*, \* Page 91. en développant le Système ingénieux de M. de Mairan sur la nature de ce phénomène. Il ne me reste plus ici qu'à faire voir en peu de mots, l'accord admirable qui règne entre toutes les parties de ce Système, & le résultat des observations que nous présente la Table des Aurores boréales.

## I.

Résultat  
de la Table  
des Aurores  
boréales.

Voyez  
la Table VIII  
du Livre III.

« Ce que l'on ne connoît point est assez mal observé, dit M. de Fontenelle, en rendant compte du Traité de l'Aurore boréale de M. de Mairan (u). Il faut savoir à peu-près ce que l'on voit pour le bien voir. Les plus anciens Auteurs, qui ne connoissent soient nullement les Aurores boréales, ou les ont confondues avec des météores purement terrestres, ou en les décrivant les ont chargées de toutes les fausses merveilles que leur imagination étonnée leur fournissoit. On les reconnoît pourtant, on les démêle, & du moins l'ancienneté du phénomène est bien prouvée. Mais ou les plus anciens Écrivains vivoient dans des pays trop méridionaux pour y voir souvent des Aurores boréales, ou quand ils en ont parlé, ils n'ont pas cru que la circonstance de la saison fût importante à remarquer. »

La Table de M. de Mairan ne commence qu'à l'année 500; & de-là jusqu'en 1550, il ne se trouve que vingt-sept Aurores boréales, moins apparemment par leur rareté réelle, que par le défaut d'Observateurs, ou par la négligence des Historiens qui ne daignoient point en parler, à moins qu'elles ne fussent extrêmement frappantes. De 1550 à 1621, époque de la fameuse observation de Gassendi, & pour ainsi dire, de la vraie manifestation des Aurores boréales en nos climats, il y en a vingt-huit, une de plus en soixante-onze ans, que l'on n'en avoit vu en mille cinquante ans. De 1621 à 1716, il y a onze Aurores boréales, à compter toutes celles dont on a pu avoir les observations: & enfin de 1716 à 1734, où elles n'ont pas fini, il y en a deux cents quatre-vingt-dix-sept. On voit qu'elles sont devenues très-fréquentes depuis 1716. M. Musschenbroek en compta à Utrecht en 1736 jusqu'à soixante-deux. Ce phénomène n'a point cessé depuis ce temps de se faire souvent remarquer. J'ai cru devoir fixer à quinze, le nombre moyen de ses apparitions chaque année; je l'ai conclu du nombre total des observations qu'on

---

(u) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1732, page 14.



en a faites depuis 1716 jusqu'en 1734. Ce nombre se monte, comme je l'ai dit, à deux cents quatre-vingt-dix-sept : je l'ai divisé par 19, nombre des années, ce qui m'a donné 15 pour le nombre moyen.

## I I.

Si l'on se rappelle les principes sur lesquels est appuyé le système de M. de Mairan, on verra l'accord admirable qui se trouve entre le nombre des Aurores boréales, & les circonstances du temps où la Terre étoit dans son aphélie ou dans son périhélie. Je m'écarterois de mon plan si j'entrois ici dans le détail des preuves de cet accord ; il me suffit d'observer en général que le système de M. de Mairan exige que les Aurores boréales soient moins fréquentes dans l'aphélie que dans le périhélie, & moins fréquentes encore dans les deux mois, dont l'un précède & l'autre suit l'aphélie, que dans les deux mois dont l'un précède & l'autre suit le périhélie, parce que le plus grand effet de l'inégalité de distance de la Terre au Soleil, doit se trouver aux plus grandes & aux moindres distances. Il suffit de jeter les yeux sur la Table, pour s'assurer de la conformité des observations avec ces principes. On en trouvera le détail dans l'Ouvrage même (\*).

## I I I.

LE phénomène de l'Aurore boréale est quelquefois borné à une petite étendue de pays ; mais il arrive assez souvent que l'atmosphère solaire qui produit cette lumière, est si abondante qu'elle se trouve répandue dans toute l'Europe où ce météore se fait voir en même temps. C'est ce qui arriva dans les Aurores boréales qui parurent le 16 Mars 1716, le 19 Octobre 1726, & le 16 Novembre 1729. Il est vrai que les phénomènes qui accompagnent ces Aurores boréales universelles, ne sont pas les mêmes dans tous les pays ; ils sont bien plus frappans, par exemple, vers le Nord que dans nos climats. Rien n'est plus beau que la description que nous en donnent les Académiciens qui allèrent en

Résultat des  
observations  
de l'Aurore  
boréale.

(\*) *Traité physique & historique de l'Aurore boréale, 1.<sup>e</sup> édition, pages 235 & suiv.*

1736, par ordre du Roi, au Cercle polaire pour y mesurer un Degré du Méridien.

« Si la Terre est horrible en hiver dans ces climats, dit  
 » M. de Maupertuis (y), le ciel présente aux yeux les plus charmans  
 » spectacles. Dès que les nuits commencent à être obscures, des  
 » feux de mille couleurs & de mille figures éclairent le ciel, &  
 » semblent vouloir dédommager cette Terre, accoutumée à être  
 » éclairée continuellement, de l'absence du Soleil qui la quitte. Ces  
 » feux dans ces pays n'ont point de situation constante comme dans  
 » nos pays méridionaux. Quoiqu'on voie souvent un arc d'une  
 » lumière fixe vers le Nord, ils semblent cependant le plus souvent  
 » occuper indifféremment tout le ciel. Ils commencent quelquefois  
 » par former une grande écharpe d'une lumière claire & mobile,  
 » qui a ses extrémités dans l'horizon, & qui parcourt rapidement  
 » les cieus par un mouvement semblable à celui du filet des  
 » pêcheurs, conservant dans ce mouvement assez sensiblement la  
 » direction perpendiculaire au méridien. Le plus souvent après ces  
 » préludes, toutes ces lumières viennent se réunir vers le Zénith;  
 » où elles forment le sommet d'une espèce de couronne. Souvent  
 » des arcs, semblables à ceux que nous voyons en France vers le  
 » Nord, se trouvent situés vers le Midi; souvent il s'en trouve  
 » vers le Nord & vers le Midi tout ensemble; leurs sommets s'ap-  
 » prochent pendant que leurs extrémités s'éloignent en descendant  
 » vers l'horizon; j'en ai vu d'ainsi opposés, dont les sommets se  
 » touchoient presque au Zénith; les uns & les autres ont souvent  
 » au-delà plusieurs autres arcs concentriques. Ils ont tous leurs  
 » sommets vers la direction du méridien, avec cependant quelque  
 » déclinaison occidentale qui ne m'a pas paru toujours la même;  
 » & qui est quelquefois insensible. Quelques-uns de ces arcs, après  
 » avoir eu leur plus grande largeur au-dessus de l'horizon, se  
 » resserrent en s'en approchant, & forment au-dessus plus de la  
 » moitié d'une ellipse. On ne finiroit pas, si l'on vouloit dire  
 » toutes les figures que prennent ces lumières, ni tous les mouvemens

---

(y) Figure de la Terre, page 60. — Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1737, page 420.

qui les agitent. Leur mouvement le plus ordinaire les fait ressembler « à des drapeaux qu'on feroit voltiger dans l'air, & par les nuances « des couleurs dont elles sont teintes, on les prendroit pour de vastes « bandes de ces taffetas que nous appelons *flambés*. Quelquefois « elles tapissent d'écarlate quelques endroits du ciel. Je vis un jour « à Ofwer-Torneå (c'étoit le 18 Décembre 1736), un spectacle « de cette espèce qui attira mon admiration, malgré tous ceux « auxquels j'étois accoutumé. On voyoit vers le Midi une grande « région du ciel teinte d'un rouge si vif, qu'il sembloit que toute « la constellation d'Orion fut trempée dans du sang : cette lumière « fixe d'abord, devint bientôt mobile ; & après avoir pris d'autres « couleurs de violet & de bleu, elle forma un dôme dont le « sommet étoit peu éloigné du Zénith vers le Sud-ouest ; le plus « beau clair de Lune n'effaçoit rien de ce spectacle. Je n'ai vu que « deux de ces lumières rouges, qui sont rares dans ce pays où il « y en a de tant de couleurs, & on les y craint comme le signe « de quelque grand malheur. Enfin lorsqu'on voit ces phénomènes, « on n'est plus surpris que ceux qui les regardent avec d'autres « yeux que les Philosophes, y voient des chars enflammés, des « armées combattantes, & mille autres prodiges. »

## IV.

La lumière que forme l'Aurore boréale, dure fort souvent plusieurs heures de suite sans qu'on y remarque quelque changemens ; quelquefois elle se meut au-dessus de l'horizon jusqu'à occuper 90 degrés. On l'a vu quelquefois embrasser tout notre hémisphère. Ces sortes d'Aurorés boréales sont accompagnées de jets de lumière de différentes couleurs, qui sont dans une agitation continuelle. Elle s'étend aussi plus ou moins vers l'Est & vers l'Ouest, mais plus ordinairement vers l'Ouest.

## V.

Dans le temps où l'Aurore boréale paroît, le ciel est ordinairement ferein & bleu, excepté dans la partie du Nord où est placé le phénomène, quelquefois on aperçoit en même temps de petits nuages répandus çà & là dans l'atmosphère. L'aurore boréale



n'a jamais lieu dans les temps où le ciel est couvert de nuages sombres ; mais lorsque cette lumière a brillé pendant quelque temps, l'atmosphère se charge alors entièrement de nuages. Il faut que le temps soit calme pour que l'on puisse voir l'Aurore boréale ; il est très-rare qu'on l'observe dans les temps orageux. M. Krafft , de l'Académie de Pétersbourg, dit avoir souvent observé des Aurores boréales à travers les intervalles que les nuages laissent entr'eux.

## V I.

L'Aurore boréale paroît assez indifféremment dans toutes les saisons & dans tous les mois de l'année ; mais moins, comme je l'ai déjà remarqué, dans les mois de Juin & de Juillet ; les nuits sont alors fort courtes, & les crépuscules sont continuels pendant la nuit ; on doit prendre garde de les confondre avec l'aurore boréale. On n'a commencé qu'en 1728 à observer ce phénomène en été, & il n'est devenu fréquent dans les pays méridionaux que depuis 1730. C'est dans le temps des équinoxes que les Aurores boréales sont plus fréquentes.

## V I I.

Il n'y a pas d'apparence que l'Aurore boréale influe sur la température de l'atmosphère ; cependant M. Maraldi (*z*), dit avoir remarqué que ce phénomène est plus commun dans les années sèches ; il dit aussi (*a*) qu'il est ordinairement précédé par un air doux & par une chaleur plus grande qu'à l'ordinaire pour la saison. Pour moi j'ai toujours observé que l'air étoit plus froid avant & après l'apparition du phénomène.

## A R T I C L E V I I.

*Observations de l'Électromètre.*

LE rôle important que la matière électrique joue dans les variations de notre atmosphère, rend extrêmement intéressantes les observations que l'on fait à l'aide de l'Électromètre ou du

(*z*) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1721, page 11.

(*a*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1727, page 39 &

conducteur électrique; mais ces observations malheureusement sont encore en petit nombre, parce qu'il y a très-peu de Physiciens qui s'en occupent, soit par crainte, soit faute d'avoir les facilités nécessaires. Je suis cependant persuadé que les expériences d'électricité naturelle sont au moins aussi importantes que celles que l'on fait tous les jours, & avec succès, sur l'électricité artificielle. J'espère que ce que j'en ai dit dans le *I.<sup>er</sup> Livre* de cet Ouvrage\*, \* Page 25. engagera les Observateurs Physiciens à tourner leurs vues de ce côté-là. Quoi qu'il en soit, voici les résultats les moins équivoques que j'ai pu recueillir tant des observations de M. le Monnier, qui s'est occupé de cette matière (*b*), que des miennes (*c*).

(*b*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 253.

(*c*) Il se présente à mon esprit une idée que l'on regardera, si l'on veut, comme une idée creuse; quoi qu'il en soit, la voici: On fait que notre atmosphère est composée d'abord de l'air pur, ou de l'air proprement dit, & ensuite d'une infinité de matières hétérogènes, de vapeurs, d'exhalaisons, &c. Ne pourroit-on pas dire que l'air pur, l'air dégagé de toutes substances étrangères, n'est autre chose que la matière électrique, principe & agent universel, fluide céleste, feu élémentaire qui anime tout, & sans lequel rien ne peut subsister! Si notre atmosphère terrestre paroît être un milieu moins perméable à la matière électrique que les métaux; par exemple, les corps animés, l'eau, &c. ne seroit-ce pas parce qu'elle est imprégnée d'une trop grande quantité de substances étrangères qui apparemment ne sont pas favorables au développement de la matière électrique! Nous voyons en effet que les phénomènes électriques ont bien plus d'énergie dans le vide que dans l'air libre, parce que dans le premier cas, l'air est plus pur & plus dégagé des substances étrangères qu'il ne l'est dans l'état où nous le respirons.

L'air enfermé dans l'eau & dans les gouttes de pluie, n'est-il pas aussi alors dans un état de pureté qui le rend susceptible d'une plus grande force électrique! de manière que c'est moins l'eau que l'air enfermé dans l'eau qui devient un milieu plus perméable à la matière électrique. Les expériences de l'électricité artificielle réussissent mieux par un temps sec & froid & par un vent de Nord, que dans toute autre circonstance de température, sans doute parce que l'air est encore plus pur & plus véritablement *air* dans le premier cas. Enfin il paroît que les symptômes de la mort d'un animal qui périt dans le vide, ou dans un air trop raréfié, sont les mêmes que ceux qui accompagnent la mort d'un autre animal tué par la commotion de la fiole de Leyde ou par le tonnerre; en ouvrant l'un & l'autre animal, on trouve un affaîsissement considérable dans les poumons, avec un épanchement du sang dans la poitrine, &c. Ceci, encore une fois, n'est peut-être qu'une idée creuse; je n'y suis pas moi-même fort attaché; on le voit assez par l'air de doute & d'incertitude avec lequel je la propose; mais il est permis de chercher la vérité en tâtonnant, lorsqu'on n'a pas d'autre voie pour pénétrer dans son sanctuaire. Cette

## I.

Résultats des  
observations  
de  
l'électromètre.

LA matière électrique se fait presque toujours apercevoir dans le temps des orages, & principalement quand ils ont été précédés d'un grand calme & d'une grande chaleur.

## I I.

De simples apparences d'orage, des nuages flottans avec lenteur & emportés de côtés & d'autres par des vents différens, suffisent quelquefois pour la faire paroître.

## I I I.

Le moment où la matière électrique paroît en plus grande abondance, est plutôt celui de l'apparition de l'éclair & de la résolution du nuage en pluie que celui de l'explosion du tonnerre où l'électricité cesse ordinairement pour reparoître après l'explosion. J'ai souvent vu des nuées d'orage qui ne faisoient entendre aucun coup de tonnerre, & qui ne laissoient pas de communiquer au conducteur une très-grande électricité pendant qu'elles se résolvoient en une pluie considérable; les étincelles ne cessoient de paroître que lorsque la pluie finissoit, leur force étoit toujours proportionnelle à celle de la pluie; si la pluie venoit à redoubler, les étincelles redevenoient aussi plus vives. Le 20 Avril 1772, pendant une neige abondante qui tomboit, & qui étoit une pluie d'orage que le froid de l'atmosphère avoit convertie en neige, je tirai pendant plusieurs minutes de mon conducteur, des aigrettes dont le soufflé & le sifflement étoient très-sensibles quoiqu'elles ne fissent sentir aucune piqûre. Ce nuage ne produisit point de tonnerre.

Cette observation me fait croire que l'on peut regarder la pluie d'orage comme le véhicule de la matière électrique. On sait que l'eau est un milieu plus perméable à cette matière que l'air; la

---

*note auroit dû naturellement être placée à la suite du chapitre III du Livre I. (page 25), où je traite EX PROFESSO de l'analogie des phénomènes électriques* | *avec les effets naturels connus; mais l'idée que je développe ici, ne m'est venue que depuis l'impression de cette partie de mon Ouvrage.*



pluie absorbe donc en tombant la matière électrique de l'air; elle est outre cela chargée de celle qu'elle a puisée dans la nuée d'où elle vient. Si elle rencontre un corps isolé, comme un conducteur dressé à cet effet, elle lui communique le superflu de la matière électrique dont elle est chargée. Lorsqu'elle a en quelque sorte épuisé l'air de celle qu'il contenoit, elle repompe, pour ainsi dire, l'électricité qu'elle avoit communiquée au conducteur, & voilà pourquoi les étincelles doivent diminuer à mesure que la pluie se ralentit, & que le conducteur se mouille. Suivant cette idée, je ne doute pas qu'un homme qui auroit soin de s'isoler exactement au milieu d'un jardin, & qui s'exposeroit dans cet état à une pluie d'orage, ne ressentit dans les premiers momens de la pluie, des piqures & des commotions, si on lui présentoit un corps non isolé. M. le Monnier l'a déjà essayé avec succès pendant un temps de tonnerre.

J'ai observé qu'en faisant communiquer le conducteur de la machine électrique artificielle, avec le conducteur destiné aux expériences d'électricité naturelle, dans un temps où il ne donne aucun signe d'électricité, si on fait jouer la machine pour faire l'électricité artificielle, les étincelles que l'on tire sont toujours dans ce cas accompagnées de commotions comme dans l'expérience d'électricité naturelle. M. le Roy, de l'Académie des Sciences, à qui j'ai communiqué cette observation, m'a dit qu'il avoit souvent éprouvé le même effet dans l'électricité artificielle lorsque ses conducteurs n'étoient pas parfaitement isolés.

## IV.

Au moment où l'électricité commence à se répandre, le calme qui précède ordinairement l'orage, cesse, & il lui succède un vent d'autant plus impétueux, que la matière électrique a été plus abondante.

## V.

Lorsque la masse de l'air est suffisamment humectée, l'électricité disparoit pour un temps considérable, c'est ce qui fait que le conducteur électrique ne donne presque point d'électricité pendant la nuit. On ne peut douter, d'après les expériences de M. le

Monnier, que l'air ne soit électrique par lui-même, & dans le temps où il n'y a aucun nuage qui ait pu lui communiquer cette qualité. M. le Monnier assure que son conducteur donna constamment, pendant plus de six semaines, des signes d'électricité qui diminuoient par degrés au coucher du Soleil, disparoissoient tout-à-fait une heure ou deux après, & ne reparoissoient que vers huit ou neuf heures du matin. Cette cessation d'électricité pendant la nuit, venoit de ce que l'humidité, en imbibant le tuyau de verre, ou les cordons de soie qui servoient à isoler l'appareil pour empêcher l'électricité de se dissiper, ces corps une fois imbibés, cessoient d'être propres à cet usage, & dans ce cas l'appareil devenoit absolument incapable de donner aucune marque d'électricité. Cependant l'absence de la matière électrique pendant la nuit, ne vient pas seulement de l'imbibition des matières qui servent à isoler le conducteur; car M. le Monnier ayant eu soin pendant plusieurs nuits de changer les cordons de soie & de bien sécher les tubes de verre, il n'aperçut pas plus de marques d'électricité qu'auparavant, & il en conclut, avec raison, que l'humidité de la nuit absorboit l'électricité en imbibant toute la masse de l'air. C'est pour cela que les signes d'électricité sont bien plus sensibles par les vents secs du Nord & de l'Est, que par les vents humides du Sud & de l'Ouest.

## V I.

La présence du feu contribue beaucoup à développer les effets de la matière électrique contenue dans l'air, peut-être parce qu'il le prive de l'humidité dont il est toujours plus ou moins imprégné. Voici ce que j'éprouvai pendant l'hiver de 1771. Étant auprès de mon feu, je passai par hasard une brosse sur les fils d'une frange de soie cousue au bas d'une bande d'étoffe destinée à arrêter la fumée, je vis aussitôt tous ces fils se redresser, s'attirer mutuellement, & s'attacher fortement à mon doigt lorsque je le leur présentais; ce petit manège duroit plusieurs heures de suite sans que je fusse obligé de passer de nouveau la brosse; si je laissois écouler un jour sans faire de feu, & que je réitérasse l'expérience, le même effet s'enlivoit, pas aussi vivement à la



vérité. Ceci me fit croire d'abord que le frottement de la brosse suffisoit pour déterminer ces petits fils à donner des signes d'électricité; mais ayant tenté les mêmes expériences pendant l'été, dans des temps d'orage & lorsque mon conducteur électrique me donnoit de fortes étincelles, je ne pus rien obtenir: d'où j'ai conclu que la présence du feu seule avoit la propriété de mettre ces petits fils en mouvement; que le frottement de la brosse n'y influoit en rien, qu'elle ne servoit qu'à démêler & dégager les fils de la frange, ce qui leur permettoit de suivre l'impression que leur communiquoit le courant de matière électrique dont ils étoient redevables à l'action du feu.

## ARTICLE VIII.

*Résultats des Observations comparées de Météorologie, faites en des pays éloignés.*

J'AI été obligé de faire un article séparé de ces observations, qui auroient dû naturellement être refondues avec celles qui font la matière des articles précédens. Les observations dont je vais rendre compte, n'ont point été faites d'une manière aussi suivie que celles qui nous ont fourni les conséquences dont j'ai présenté jusqu'à présent le tableau abrégé. La plupart des Observations qui font l'objet de cet article, ne renferment que l'espace de quelques mois, ou tout au plus de quelques années; les unes n'ont été faites que sur le thermomètre, les autres sur le baromètre seulement. Il m'auroit été impossible de tirer des conséquences générales de pareilles observations. J'ai donc mieux aimé les réunir ici. On verra d'un coup d'œil les variétés que nous offrent les différens pays où l'on a observé, suivant leur distance plus ou moins grande du Pôle, & par rapport au climat de Paris, que je ferai toujours servir de terme de comparaison.

J'ai joint à cet article une Table des principales observations faites dans différentes villes, que j'ai rangées suivant leurs degrés de latitude; c'est l'ordre que je vais suivre aussi dans le détail des Observations que j'ai pu recueillir.



\* Latit. 20<sup>d</sup>  
boréale.  
Longit. 106<sup>d</sup>  
occidentale.

*OBSERVATIONS faites à Mexico \* depuis le mois d'Avril 1769 jusqu'au mois de Décembre suivant, par Don Alzate y Ramirez, Chapelain du roi d'Espagne, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.*

SI les Observations sont intéressantes, c'est sur-tout lorsqu'elles sont faites dans des climats entièrement différens du nôtre, dans des pays que leur situation particulière près de la Ligne ou près du Pôle, rend extrêmement intéressans par rapport à la température qu'on y éprouve. Ce n'est même que sur la comparaison des observations faites en ces pays extrêmes, que l'on peut fonder des résultats concluans ; 1.<sup>o</sup> parce que la température est bien plus constante & bien plus uniforme dans ces pays qui sont ; pour ainsi dire, à la source des météores, que dans les nôtres où l'influence réciproque des deux Zones torride & glaciale, entre lesquelles notre Zone tempérée se trouve placée, doit nécessairement occasionner beaucoup d'inconstance & de vicissitude dans la température de notre atmosphère : 2.<sup>o</sup> parce que, de même que dans un raisonnement on ne peut s'assurer de la justesse d'une conséquence qu'en remontant aux principes d'où on l'a tirée ; de même aussi nous ne pouvons compter sur les résultats que nous offrent les observations faites en des pays aussi peu distans que le sont ceux qui composent la Zone tempérée, qu'en les confrontant avec ceux que donnent les observations faites en des pays & fort éloignés, & situés dans des climats où la température varie très-peu en comparaison du nôtre,

Don Alzate rend donc un service important à la Météorologie en s'occupant, dans un pays comme le Mexique, situé dans la Zone torride, des observations qui concernent cette Science ; Ce Savant paroît avoir beaucoup de zèle pour le progrès de la Physique & de l'Histoire Naturelle. Les échantillons de son travail qu'il a fait passer sous les yeux de l'Académie, annoncent des talens qui donnent lieu d'attendre beaucoup de son zèle ; car outre  
les

les Observations météorologiques qu'il a envoyées à Paris ; il a encore fait à l'Académie des présens très-précieux & conformes au goût de cette savante Compagnie, avec promesse de l'enrichir ainsi de temps en temps de ses observations & de ses découvertes en Histoire Naturelle ; aussi l'Académie n'a-t-elle pas balancé un instant à décorer du titre de *Correspondant*, un Savant qui peut lui être si utile.

Les Observations météorologiques de Don Alzate sont écrites en Espagnol, & imprimées au Mexique en 1770. Je suis redevable de l'exemplaire que je possède à M. Cassini fils, qui vient de faire jouir le Public des travaux & des découvertes du savant Espagnol, en les publiant dans sa Relation du voyage de M. l'abbé Chappe en Californie.

Don Alzate, dans une espèce de Préface, relève les avantages que l'on peut tirer des Observations météorologiques, soit par rapport à la Physique des météores, soit par rapport à la Médecine, soit par rapport à l'Agriculture. Il donne un détail abrégé des maladies qu'il a observées au Mexique dans les différens mois de l'année ; il dit, par exemple, que dans les derniers mois de 1769, il a régné beaucoup de fièvres continues, tierces & quartes, & qu'il y eut une épidémie, ce qu'il attribue à la sécheresse qui a eu lieu dans ce temps.

Ce Savant donne ensuite la description des instrumens dont il s'est servi pour ses observations. Il a fait usage du baromètre simple construit sur les principes de M. Musschenbroek, c'est-à-dire, bien purgé d'air & divisé par pouces & par lignes du pied-de-roi de Paris. Il a, dit-il, préféré le baromètre simple ; au baromètre composé dont l'échelle est arbitraire, afin que ses expériences & ses observations pussent être utiles dans tous les pays. Il remarque, comme une chose singulière, que le mercure, dans la plus grande élévation, ne monte qu'à 21 pouces 6 lignes, tandis qu'en Europe il monte jusqu'à 28 pouces & au-delà ; ce qu'il attribue, avec raison, à la situation de Mexico, qui est élevé au-dessus du niveau de la mer, de 200 varres ou de 858 toises, la varre de Castille étant estimée 30 pouces 11 lignes du pied-

de-roi; aussi remarque-t-il que l'air du Mexique est très-pur & très-léger.

Le thermomètre dont il s'est servi est fait avec un tube capillaire, d'un diamètre sensiblement égal, rempli de mercure, & gradué sur l'échelle de M. Chrétien de Lyon. Cette échelle, comme je l'ai dit plus haut, est divisée en cent parties depuis le terme de la congélation jusqu'à celui de l'eau bouillante; elle est dans le rapport de 5 à 4 avec l'échelle du thermomètre de M. de Reaumur.

Don Alzate parle ensuite de la quantité de pluie qui tombe au Mexique; & sans fixer cette quantité, il dit qu'elle excède beaucoup celle qui tombe à Paris.

A l'égard de l'aiguille aimantée, il remarque qu'une aiguille de 4 pouces 2 lignes exactement suspendue, déclinait au mois de Juin 1769, de 5<sup>d</sup> 20' vers l'Est, & en Décembre de 5<sup>d</sup> 35'.

Enfin il a vu plusieurs fois des taches sur le Soleil qui étoient plus grandes que la Terre.

Après ces préliminaires intéressans, Don Alzate donne les Tables météorologiques. Il y en a une pour chaque mois, depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Décembre. Elles sont divisées en dix colonnes; une qui contient les jours du mois; quatre qui renferment les observations du baromètre faites à sept heures du matin, à midi, à trois heures & à six heures du soir. Les quatre suivantes indiquent les observations du thermomètre faites aux mêmes heures que celles du baromètre, excepté la dernière qui a été faite à sept heures du soir. Enfin la dernière colonne marque l'état du ciel & la température de chaque jour.

Ces observations, quoique bornées à un court espace de temps; sont trop intéressantes, pour que je n'en présente pas ici le résultat avec un certain détail. Je vais donc indiquer dans la Table suivante, 1.<sup>o</sup> la plus grande & la moindre élévation du baromètre & du thermomètre dans chaque mois: 2.<sup>o</sup> l'élévation moyenne du mercure déduite des observations comprises dans les quatre colonnes de la Table de Don Alzate, aussi pour chaque mois: 3.<sup>o</sup> la somme des degrés moyens de chaleur que l'on éprouve chaque



mois à Mexico au matin & au soir. L'égalité de température dans ces climats rend les observations qu'on y fait d'autant plus précieuses, qu'une année ou deux d'observation suffisent pour en connoître parfaitement la température; tandis que dans nos climats tempérés, à peine pourroit-on parvenir au même but après trente & quarante années d'observation. La Table qui suit prouvera évidemment cette parfaite uniformité, & nous fera peut-être regretter de ne pas habiter un pays où l'on jouit d'un ciel aussi pur, & aussi peu sujet aux vicissitudes que nous éprouvons dans notre climat.

SULTAT des Tables Météorologiques, faites à Mexico. Par D. ALZATE.

O I S. 1769.	BAROMÈTRE.		THERMOMÈTRE.		ÉLÉVATION moyenne du Baromètre.				Degrés moyens de Chaleur.	
	Plus grande Élévation.	Moindre Élévation.	Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	à 7 heures du matin.	à midi.	à 3 heures du soir.	à 6 heures du soir.	Matin.	Soir.
	pouc. lign.	pouc. lign.	Degrés.	Degrés.	pouc. lign.	pouc. lign.	pouc. lign.	pouc. lign.	Degrés.	Degrés.
il . . . . .	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 1 $\frac{1}{2}$	20	9 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{1}{2}$	21. 1 $\frac{5}{6}$	21. 2 $\frac{1}{8}$	517.	573.
. . . . .	21. 4	21. 1 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{1}{6}$	21. 2	21. 2 $\frac{3}{4}$	551.	696.
. . . . .	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 1 $\frac{1}{4}$	17 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 3	21. 2 $\frac{1}{2}$	21. 3 $\frac{1}{8}$	499.	523.
let . . . . .	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{1}{2}$	18	9 $\frac{1}{2}$	21. 4 $\frac{1}{8}$	21. 4	21. 3	21. 3 $\frac{1}{2}$	499.	502.
it . . . . .	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{3}{4}$	10 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{7}{8}$	21. 3	459.	540.
tembre... .	21. 5	21. 2 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	21. 3 $\frac{7}{8}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 3	21. 3 $\frac{1}{3}$	461.	512.
obre . . . . .	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 1 $\frac{1}{4}$	17 $\frac{1}{4}$	9	21. 3 $\frac{2}{3}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 2 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	490.	549.
tembre.. . .	21. 6	21. 2 $\frac{1}{4}$	16	6 $\frac{1}{2}$	21. 4 $\frac{1}{2}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 3 $\frac{1}{4}$	21. 4 $\frac{1}{4}$	415.	497.
tembre... .	21. 6	21. 2	15 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	21. 4 $\frac{3}{4}$	21. 3 $\frac{1}{2}$	21. 3 $\frac{1}{4}$	21. 3 $\frac{1}{4}$	405.	483.

Cette Table m'a fourni les résultats suivans :

1.° LA plus grande hauteur du mercure a été de 21 pouces 2.° & 3.° col, 6 lignes, & la moindre hauteur de 21 pouces 1 $\frac{1}{4}$  ligne, la différence est 5 $\frac{1}{4}$  lignes. Voilà les bornes de la marche du mercure dans le baromètre pendant le cours d'une année, tandis que dans ces pays-ci elles s'étendent jusqu'à 2 ou 3 pouces, & qu'il n'est pas rare, dans l'espace d'une journée, de voir varier le mercure de 6 ou 7 lignes & quelquefois plus. La somme des élévations

de chaque mois, divisée par le nombre des mois, donne la plus grande élévation moyenne 21 pouces  $4\frac{7}{9}$  lignes, & pour la moindre élévation moyenne 21 pouces 2 lignes, la différence est  $2\frac{7}{9}$  lignes. Cette différence est déduite d'une manière plus exacte que la précédente, & on voit qu'elle est encore plus petite. On remarquera que les plus grandes différences entre les élévations du mercure ont lieu à Mexico, comme à Paris, dans les mois de Novembre & de Décembre. On remarquera aussi que les élévations du mercure augmentent en raison inverse de la perpendicularité du Soleil; car dans les quatre derniers mois de l'année où le Soleil est plus oblique, les élévations du mercure sont plus grandes que dans les mois précédens. Nous verrons bientôt que cette correspondance entre les élévations du Soleil & celles du mercure, a lieu aussi très-exactement chaque jour, du matin au soir.

4.<sup>e</sup> & 5.<sup>e</sup> col. 2.<sup>o</sup> LE plus grand degré de chaleur a été de  $20\frac{1}{2}$  degrés dans le mois de Mai; & le moindre degré a été de  $6\frac{1}{2}$  degrés dans les mois de Novembre & de Décembre; la différence est donc de 14 degrés. On fait que dans ces pays-ci cette différence est ordinairement de 34 à 35 degrés, c'est-à-dire plus du double. La somme des plus grands degrés de chaleur divisée par le nombre des observations, donne pour le plus grand degré moyen  $17\frac{3}{4}$  degrés, & celle des degrés de moindre chaleur donne  $8\frac{1}{4}$  degrés. La différence est  $9\frac{1}{2}$ , plus petite encore que celle que nous avons trouvée plus haut par une méthode moins exacte que celle-ci. Don Alzate dit que dans le mois de Mai, qui est celui des plus grandes chaleurs, ayant exposé son thermomètre aux rayons du Soleil à trois heures du soir, la liqueur monta le 12 à 29 degrés; le 14 à  $30\frac{1}{4}$  degrés; le 19 à 37 degrés; le 21 à 34 degrés; le 23 à  $34\frac{1}{2}$  degrés, & le 24 à 37 degrés. La chaleur des rayons directs du Soleil est donc deux fois plus grande que celle qu'on éprouve à l'ombre.

6.<sup>e</sup> 7.<sup>e</sup> 8.<sup>e</sup> &  
9.<sup>e</sup> colonne.

3.<sup>o</sup> L'ÉLÉVATION moyenne du mercure à Mexico est à sept heures du matin de 21 pouces 4 lignes; à midi de 21 pouces  $3\frac{1}{3}$  lignes; à trois heures du soir de 21 pouces  $2\frac{2}{3}$  lignes, & à six heures du soir de 21 pouces  $3\frac{2}{3}$  lignes. On voit, comme je le disois plus haut, que le mercure va toujours en baissant



depuis le lever du Soleil jusqu'au temps de la journée où la chaleur est plus grande; & aussitôt qu'elle commence à diminuer, le mercure commence aussi à monter, ce qui a lieu depuis trois heures du soir jusqu'au lendemain au lever du Soleil. Les Tables de Don Alzate prouvent qu'il n'y a point de jour où cette marche uniforme n'ait lieu. J'ai observé plus haut qu'elle se faisoit aussi remarquer dans les variations de chaque mois; il est très-vraisemblable que cet effet est une suite de l'action du Soleil, qui doit toujours être constante & uniforme dans un pays où les vents varient très-peu. Cet astre, à mesure qu'il chauffe l'atmosphère, en diminue le ressort en le raréfiant, ce qui doit nécessairement faire varier sa pesanteur. Lorsque la chaleur diminue, l'air se condense, son ressort augmente aussi-bien que sa pesanteur, de manière qu'elle doit être à peu-près la même trois heures avant & trois heures après que le Soleil a fait sentir la plus grande chaleur; aussi n'ai-je trouvé que  $\frac{1}{9}$  de différence entre l'élévation moyenne de midi & celle de six heures du soir.

4.<sup>o</sup> LA somme des degrés de la chaleur moyenne du matin a été de 4296 degrés, & celle du soir de 4875 degrés. Ces sommes divisées par 9 ou par le nombre des mois d'observation, donnent pour la somme moyenne de chaque mois  $477\frac{1}{3}$  degrés au matin, &  $545\frac{2}{3}$  degrés au soir; la différence est de  $64\frac{1}{3}$  degrés. Le mois le plus chaud, comme je l'ai dit, a été le mois de Mai, où la somme des degrés de chaleur moyenne s'est trouvée pour le matin & le soir de 1247 degrés. Dans le mois de Décembre, qui a été le moins chaud, cette même somme s'est trouvée être de 888 degrés, ce qui fait une différence de 359 degrés, bien au-dessous de celle que nous éprouvons ici entre la chaleur des mois les plus chauds & les plus froids. La différence entre les sommes des degrés de plus grande & de moindre chaleur moyenne au matin & au soir, a été pendant le mois de Mai de 145 degrés, & pendant le mois de Décembre de 78 degrés. La somme totale des degrés moyens de chaleur pendant les neuf mois d'observation a été pour le matin de 4296 degrés, & pour le soir de 4875 degrés, avec une différence de 421 degrés; d'où il suit que la somme totale des degrés de chaleur moyenne

10.<sup>e</sup> & 11.<sup>e</sup>  
colonne.



de ces neuf mois a été de 9171 degrés; elle n'est à Paris; pendant le même temps, que de 3016 degrés. On voit par-là; que quoique la liqueur du thermomètre ne monte pas aussi haut à Mexico qu'à Paris, la chaleur y est cependant bien plus grande, parce qu'elle y est plus constante, ce qui augmente beaucoup la somme des degrés de la chaleur moyenne de chaque jour.

Pluies & vents.

5.° LE vent souffle presque continuellement à Mexico, il y est quelquefois impétueux; mais sa direction est constante, sa durée même y est réglée, ce qui contribue beaucoup à l'uniformité de température que nous venons d'observer. A l'égard des pluies, je vois, par l'examen des Tables de Don Alzate; qu'il n'est point tombé d'eau en Avril ni en Décembre; il en est tombé une fois en Mai, cinq fois en Juin, deux fois en Juillet, quatre fois en Août, une fois en Septembre, deux fois en Octobre & une fois en Novembre, en tout seize jours de pluie dans l'espace de neuf mois. Mais si les pluies sont rares à Mexico & en général dans les pays chauds, elles y sont aussi très-abondantes, & durent quelquefois une journée entière. Il n'est donc pas étonnant que la somme des quantités de pluie soit plus grande dans la Zone torride, que dans notre climat où nous avons cependant, année commune, cent trente ou cent quarante jours de pluie. Il n'est pas rare, même à Paris, qu'une seule journée de pluie du mois de Juillet, fournisse autant d'eau que toutes les pluies de deux mois d'hiver en avoient fourni.

## I I.

\* Latitude 22<sup>d</sup> 51' 26" boréale.  
Longitude 86<sup>d</sup> 9' orientale.

*OBSERVATIONS faites à Chandernagor\*, depuis 1740 jusqu'en 1750, dans la maison des PP. Jésuites, par le P. Boudier, Jésuite.*

J'AI trouvé les observations dont je vais rendre compte, dans un des porte-feuilles de M. de l'Isle, qui m'ont été communiqués. Ces observations roulent sur le chaud & sur le froid, observés avec un thermomètre de M. de Reaumur, sur la hauteur du baromètre simple, & sur la déclinaison de l'aiguille aimantée.

1.° LE thermomètre dont le P. Boudier s'est servi avoit Thermomètre.  
4 pieds & environ 4 pouces de hauteur. Cet Observateur s'est contenté de marquer, dans son Mémoire, le degré de la température des jours les plus chauds & les plus froids de chaque mois, c'est pourquoi il n'a tenu compte des variations de la liqueur du thermomètre, que lorsqu'elle est descendue au-dessous de 11 degrés de dilatation pour le froid, & lorsqu'elle est montée au-dessus de 30 degrés pour le chaud. Quoique les observations du P. Boudier s'étendent depuis 1740 jusqu'en 1750, je ne ferai point usage de celles qu'il a faites pendant les cinq premières années, parce que les résultats en sont trop vagues, & qu'il n'a commencé qu'en 1745 à observer avec une certaine exactitude.

Le plus grand degré de chaleur depuis 1745 jusqu'en 1750, a été  $33\frac{1}{2}$  degrés. La liqueur, depuis le mois de Mai jusqu'au mois d'Août de chaque année, a presque toujours monté le soir au-dessus de 30 degrés. Le moindre degré de chaleur a été de  $8\frac{1}{4}$  degrés de dilatation. La somme des degrés de chaleur, divisée par le nombre des observations, donne pour la chaleur moyenne de chaque jour  $26\frac{3}{4}$  degrés. Ainsi la liqueur du thermomètre est presque tous les jours de l'année (si on en excepte deux ou trois mois qu'on peut regarder comme le printemps de ce pays), au point où elle monte ici dans les jours les plus chauds de l'été.

2.° LE P. Boudier s'est servi d'un baromètre simple, placé Baromètre.  
à environ 30 pieds au-dessus du niveau du Gange lorsque ce fleuve est dans sa moyenne hauteur. Le Mémoire du P. Boudier ne contient que la plus grande & la moindre élévation du mercure depuis 1745 jusqu'en 1750.

La plus grande élévation du mercure dans l'espace de ces six années, a été de 28 pouces 2 lignes, & la moindre élévation de 27 pouces 2 lignes; ainsi l'élévation moyenne est d'environ 27 pouces 8 lignes. Le P. Boudier remarque que la plus grande élévation du mercure avoit lieu tous les jours vers les neuf ou dix heures du matin, & la moindre élévation vers trois ou quatre heures du soir. « Je ne crois pas, ajoute-t-il, que depuis que ce baromètre est en place, il faille en excepter huit ou dix jours où cette marche uniforme du mercure n'ait pas eu lieu. » Ne

feroit-ce pas une suite de l'imperfection de ce baromètre qui contenoit vraisemblablement un peu d'air susceptible de dilatation & de condensation? J'ai peur qu'un semblable défaut dans le baromètre de Don Alzate, dont j'ai parlé plus haut, n'ait occasionné aussi la marche uniforme que nous y avons remarqué.

Aiguille  
aimantée,

3.° L'OBSERVATION de l'Aiguille aimantée a été faite sur la méridienne de la maison des RR. PP. Jésuites. On s'est servi d'une aiguille qui avoit 4 pouces 6 lignes de longueur. Je donne, dans la Table suivante, la déclinaison telle que le P. Boudier la marque dans son Mémoire, & on ne sera pas fâché de voir la déclinaison qui avoit lieu à Paris dans le même temps.

TABLE de comparaison des déclinaisons de l'Aiguille aimantée à CHANDERNAGOR & à PARIS.

ANNÉES.	Déclinaison occidentale.				Différences.	
	Chandernag.		Paris.			
	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1731.	3.	"	14.	45.	11.	45.
1735.	2.	"	15.	45.	13.	45.
1743.	1.	20.	15.	10.	13.	50.
1745.	1.	"	16.	15.	15.	15.
1747.	0.	0.	16.	30.	16.	30.
1750.	0.	0.	17.	15.	17.	15.

LA déclinaison de l'aiguille qui se faisoit, & qui se fait encore aujourd'hui à Paris en s'éloignant du Nord, s'en rapprochoit donc alors à Chandernagor; & c'est aussi ce qui devoit avoir lieu, attendu la différence de latitude entre ces deux villes. De 1731 à 1735, la différence de déclinaison a été à Paris & à Chandernagor d'un degré, mais elle a été beaucoup plus grande dans la seconde période à Chandernagor qu'à Paris; dans la troisième période, elle a été plus grande à Paris; & lorsqu'une fois l'aiguille s'est trouvée à Chandernagor au point du Nord, la déclinaison a été nulle pendant plusieurs années. C'est ce qu'on a observé aussi à Paris



à Paris en 1666 & les années suivantes, où l'Aiguille aimantée qui étoit au point du Nord, est demeurée fixe sans éprouver de déclinaison sensible.

III.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites au cap de Bonne-espérance \* depuis le 1.<sup>er</sup> Juillet 1751 jusqu'au 1.<sup>er</sup> Juillet 1752, par M. l'abbé de la Caille, de l'Académie Royale des Sciences.

Latitude 33°  
55' 15" australe  
Longit. 16° 45'  
orientale.

LE séjour que M. l'abbé de la Caille fit au cap de Bonne-espérance, pendant les années 1751 & 1752, ne fut pas seulement consacré aux Observations astronomiques, ce savant Académicien, qui ne négligeoit rien de ce qui pouvoit contribuer aux progrès de la Physique, a eu soin aussi de tenir un registre exact des variations qu'il a observées dans la température du climat qu'il habitoit. Voici le résultat des Observations qu'il a faites sur cet objet, & qui sont consignées dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (d).

M. l'abbé de la Caille dit, que pour se former une idée assez juste de l'état du ciel au Cap, on peut partager l'année en cinq parties égales, & en assigner près de deux pour le règne du vent de Sud-Est, une pour les jours absolument calmes & sereins, un peu plus d'une pour les temps variables, c'est-à-dire où le ciel, dans le même jour, est tantôt clair & tantôt couvert; une enfin pour les jours où le ciel est entièrement couvert de nuages.

IL n'y a guère que deux vents généraux qui règnent au Cap, savoir; le Sud-Est & le Nord-Ouest, les autres ne durent que quelques heures. Les vents les plus rares sont ceux d'Est & de Nord-Est. Les vents de Nord & de Nord-Ouest sont ceux qui amènent les gros temps & les ouragans dans les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août; mais ces ouragans, quelquefois furieux, ne sont pas fréquens. Les vents d'Ouest, de Sud-Ouest

Vents

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1751, pages 438 & 523.

& de Sud, sont ordinairement accompagnés de brumes & de nuages, quelquefois de pluie; ils sont assez fréquens, mais de peu de durée.

M. l'abbé de la Caille s'étend sur les effets du vent de Sud-Est, le plus dominant dans ce climat. Lorsqu'il souffle, il s'élève ordinairement de la mer des petits pelotons de nuages blancs qui se rassemblent sur le sommet des plus hautes montagnes, particulièrement sur celui de la montagne de la Table, & qui ne se dissipent que lorsque le vent est sur le point de cesser; ce vent de Sud-Est est très-dangereux pour les Vaisseaux qui sont à la rade, parce qu'il est toujours très-violent; il fait quelquefois voler des tourbillons de sable & de poussière qui obscurcissent l'air, & qui remplissent les rues & les maisons du Cap.

Thermomètre.

LE Cap, à parler en général, n'est pas un pays chaud; il arrive quelquefois que les chaleurs y sont excessives, mais leur durée est toujours fort courte: ces jours chauds sont ceux où il n'y a point de vent depuis le mois de Novembre jusqu'au mois de Mars. M. l'abbé de la Caille y a observé la plus grande chaleur de  $33\frac{1}{2}$  degrés le 17 Février 1752, & de 35 degrés le 22 du même mois; mais tout le monde avouoit que cette chaleur étoit fort extraordinaire. La plus grande chaleur ordinaire des jours calmes d'été est de 28 à 29 degrés, comme dans les pays les plus chauds de l'Europe; mais pendant que le vent de Sud-Est souffle avec force, l'air est très-froid & transite ceux qui y sont exposés. C'est-là ce qui tempère la chaleur que les sables, la sécheresse du climat & le voisinage du Tropicque semblent devoir rendre insupportable.

Dans l'hiver, quoique les nuits paroissent extrêmement froides; il gèle rarement. M. de la Caille n'a jamais vu de glace, ni le thermomètre plus bas que  $4\frac{1}{2}$  degrés au-dessus de la congélation. La belle saison dure au Cap, depuis le mois de Mai jusqu'au mois d'Octobre; dans les autres mois de l'année, la chaleur ou le vent de Sud-Est interdisent le plaisir de la promenade & de la campagne.

Pluie  
& tonnerre.

LES mois les plus pluvieux sont ceux de Mai, Juin, Juillet & Août qui forment proprement l'hiver du Cap; & les mois



pluvieux sont ceux de Janvier, Février & Mars qui forment la saison sèche. La grêle ne tombe guère que dans la saison pluvieuse; le tonnerre ne se fait aussi entendre que dans cette saison, mais rarement; on ne voit les éclairs de chaleur que par un temps couvert, & jamais par un temps chaud & serein, comme il arrive ordinairement en Europe.

PENDANT le séjour de M. l'abbé de la Caille au Cap, le mercure du baromètre a varié depuis 27 pouces  $10\frac{3}{4}$  lignes jusqu'à près de 28 pouces 8 lignes. Ses plus grandes variations se font comme ici dans l'hiver. Dans les gros temps & les ouragans de cette saison, le mercure descend au-dessous de 27 pouces 11 lignes; & lorsque le beau temps doit revenir & durer quelques jours, il remonte au-dessus de 28 pouces 6 lignes; dans l'été il ne s'élève guère au-dessus de 28 pouces  $4\frac{1}{2}$  lignes. A l'approche des grands vents, le mercure descend, excepté lorsque ce doit être le Sud-Est; les changemens de temps ne se font pas subitement au Cap, aussi la marche du baromètre est-elle assez égale. Il monte promptement quand le temps va se remettre au beau, puis s'arrêtant en un certain point, il en descend insensiblement jusqu'à ce que les temps nébuleux reviennent & que les vents commencent à souffler fortement de la partie de l'Ouest; mais dès que ces vents se tournent au Sud-est, le mercure remonte fort vite.

La variation journalière du mercure est très-sensible au Cap; il est toujours plus haut à midi que dans le reste de la journée; dès deux heures après midi, il est déjà descendu d'une demi-ligne environ.

LA déclinaison de l'Aiguille aimantée a toujours été trouvée au Cap de 19 degrés du Nord vers l'Ouest avec une aiguille de  $4\frac{1}{2}$  pouces. Cette même déclinaison étoit à Paris en 1752 de  $17^{\text{d}} 15'$ .

Il paroît par toutes ces observations, que la température est très-douce & fort agréable au Cap; aussi M. l'abbé de la Caille se loue-t-il beaucoup de la beauté du ciel dont on jouit dans ce climat, & qui a été très-favorable aux observations astronomiques qu'il y a faites en grand nombre pour déterminer les

Baromètres

Aiguille  
aimantée



positions des plus belles Étoiles australes qui sont voisines de l'écliptique. Il en a observé neuf mille huit cents, & sur ce nombre il en a choisi dix-neuf cents trente des plus belles, qu'il a représentées sur un planisphère dont il a fait présent à l'Académie. Ce planisphère est placé dans la salle du Louvre où l'Académie tient ses séances.

## I V.

\* Latitude  $41^{\text{d}} 53' 54''$  boréale.  
Longitude  $10^{\text{d}} 9'$  orientale.  
\*\* Latit.  $45^{\text{d}} 22' 26''$  boréale.  
Longit.  $9^{\text{d}} 36'$  orientale.

*OBSERVATIONS du Baromètre, faites à Rome\* pendant les mois de Janvier & Février 1769, par le P. Asclepi, Jésuite; & à Padoue\*\*, par M. Toaldo, Professeur de Physique.*

CES Observations sont tirées du programme d'un exercice que le P. Asclepi fit soutenir au mois de Septembre 1771, dans le collège Romain, sur l'équilibre du mercure dans les tubes du Baromètre. A la fin de ce programme, on trouve une Table où le P. Asclepi compare les observations qu'il avoit faites à Rome de l'élévation du mercure au-dessus de 27 pouces dans les mois de Janvier & Février 1769, avec de pareilles observations faites dans le même temps à Padoue, par M. Toaldo, auteur du *Saggio meteorologico*, que j'ai déjà cité plusieurs fois. Voici le résultat de cette comparaison, dans lequel je fais entrer aussi les observations que j'ai faites dans le même temps à Montmorenci. Je ne donne ici que les différences moyennes des élévations observées pendant les deux mois de Janvier & de Février dans ces deux villes & à Montmorenci.

MOIS.	PADOUE & ROME.	PADOUE & MONTMORENCI.	ROME & MONTMORENCI.
Janvier . . . . .	lignes. $2 \frac{1}{2}$ .	lignes. 4.	lignes. $6 \frac{1}{2}$ .
Février . . . . .	$2 \frac{1}{2}$ .	4.	$6 \frac{1}{2}$ .



Il est assez étonnant que les différences moyennes se trouvent précisément les mêmes dans ces trois villes pendant les deux mois de Janvier & de Février. Il seroit à souhaiter que l'on eût un plus grand nombre d'observations, pour voir si cette uniformité se soutiendrait; car il n'est pas possible de tirer des conséquences d'un résultat fondé sur des observations de deux mois seulement. Le P. Asclepi remarque que la plus grande hauteur du mercure a eu lieu en Janvier à Rome & à Padoue le 17; & la moindre élévation dans le même mois, a été observée à Padoue le 30, & à Rome le 31. J'ai fait précisément la même observation à Montmorenci, comme il paroît par mon Journal de 1769 au mois de Janvier. Encore une fois, il est fâcheux que nous n'ayons pas un plus grand nombre d'observations: cette correspondance dont, à la vérité, on ne peut encore rien conclure, devoit bien engager les Savans de différens pays éloignés à s'occuper de ces sortes d'observations.

## V.

*OBSERVATIONS du Baromètre, faites à Bésiers \* depuis 1725 jusqu'en 1733, par M. Bouillet, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.*

\* Latitude 43<sup>d</sup>  
20' 20" boréale.  
Longit. 0<sup>d</sup> 53'  
orientale.

LE résultat que je présente ici, est le précis d'un Mémoire de M. Bouillet, communiqué à l'Académie par M. de Mairan en 1733 (e). Dans ce Mémoire M. Bouillet marque les plus grands & les moindres degrés de chaleur, les plus grandes & les moindres élévations du mercure pendant l'espace de neuf années, avec la quantité de pluie que j'ai indiquée dans un autre endroit. Je ne dirai rien des observations du thermomètre, parce que M. Bouillet s'est servi d'un instrument sur lequel il ne comptoit pas lui-même. Je me bornerai donc aux observations du baromètre, dont la plus grande hauteur a été de 28 pouces 4 lignes, & la moindre de 26 pouces 8 lignes; l'étendue de sa variation

(e) Mém. de l'Académie des Sciences, année 1733, page 499.



de dilatation; cē qui fait avec Toulouse une différencē de 2 degrés pour chacun des deux extrêmes.

M. Marcorelle avoit exposé pendant plusieurs beaux jours d'été, deux thermomètres dont les marches étoient proportionnelles, l'un au Nord, l'autre au Midi, de manière que la liqueur de celui-ci recevoit les rayons directs du Soleil. Des observations faites sur ces deux thermomètres depuis midi jusqu'à quatre heures du soir, il résulte que la chaleur directe des rayons du Soleil, est à celle que l'on éprouve à l'ombre à Toulouse, comme 5 à 4; que la liqueur du thermomètre parvient vers une heure & demie du soir à son plus haut degré, & qu'elle reste fixée au même point pendant environ trois quarts d'heure, & quelquefois un peu plus, sur-tout lorsque la chaleur est vive.

Vents,

3.° LES observations que M. Marcorelle a faites sur les vents à Toulouse, prouvent que, année commune, le vent d'*Est* doit y souffler pendant dix jours; celui d'*Ouest*, pendant quatre-vingt-quinze jours; celui de *Sud*, six jours; de *Nord-Est*, vingt-cinq jours; de *Nord-Ouest*, quatre-vingt-neuf jours; de *Sud-Ouest*, treize jours; de *Sud-Est*, quatre-vingt-neuf jours, & celui de *Nord*, trente-huit jours. Ainsi les vents d'*Ouest*, de *Nord-Ouest* & de *Sud-Est*, sont les plus dominans à Toulouse. A Paris les vents d'*Ouest* & de *Nord-Ouest*, sont aussi les plus dominans; mais celui de *Sud-Est* y souffle rarement.

Pluies,

4.° LA machine dont M. Marcorelle se sert pour mesurer la quantité d'eau de pluie qui tombe à Toulouse, consiste en une cuvette cylindrique de 18 pouces de diamètre, sur environ 7 pouces de hauteur, doublée en dehors d'une caisse de bois peinte à l'huile, & liée de deux cerceaux de fer; le fond de ce vaisseau a un peu de pente vers l'un de ses bords, auquel est soudé un robinet de cuivre, disposé de manière que lorsqu'il est ouvert, le vaisseau se vide entièrement. Pour mesurer l'eau contenue après la pluie dans la cuvette cylindrique, on ouvre le robinet, & on reçoit l'eau dans un petit vase, aussi cylindrique, de 3 pouces de diamètre, sur 3 pouces de hauteur, laquelle est divisée en douze parties égales. Puisque le diamètre du petit vase n'est que la sixième partie de celui de la cuvette, la base n'en est que la trente-sixième partie.



partie, & par conséquent l'eau qui remplit le petit vase, dont la hauteur est de 36 lignes, ne doit s'élever que d'une ligne dans la cuvette, & chaque division du petit vase marque  $\frac{1}{36}$  de ligne de hauteur d'eau dans la cuvette. M. Marcorelle a préféré la forme circulaire à la forme carrée, parce que cette première forme est plus régulière, & qu'elle reçoit également l'eau de pluie dans quelque direction qu'elle soit poussée par le vent.

Il résulte des observations faites avec cette machine pendant dix ans, que l'année la plus pluvieuse à Toulouse a été 1749, où il est tombé 22 pouces  $11\frac{5}{12}$  lignes d'eau; & la moins pluvieuse a été 1748, où il n'en est tombé que 9 pouces  $6\frac{2}{3}$  lignes. A Paris, pendant le même espace de temps, l'année la plus pluvieuse a été 1751, qui a fourni 23 pouces 2 lignes d'eau; & la moins pluvieuse a été 1747, qui n'en a fourni que 15 pouces  $11\frac{1}{3}$  lignes. La différence entre l'année la plus pluvieuse & celle qui l'a été moins, est pour Toulouse de 13 pouces  $4\frac{3}{4}$  lignes; & pour Paris, de 7 pouces  $2\frac{2}{3}$  lignes. La quantité moyenne d'eau fournie par les pluies à Toulouse, est de 17 pouces  $1\frac{5}{6}$  lignes; elle est à Paris de 16 pouces 8 lignes; ainsi le climat de Toulouse est un peu plus pluvieux que celui de Paris. M. Marcorelle attribue cette différence au voisinage des montagnes des Pyrénées, qui sont assez régulièrement couvertes de neige pendant sept ou huit mois de l'année.

Les mois les plus pluvieux à Toulouse sont en général ceux de Mars, d'Avril, de Mai & de Juin; & les plus secs sont ceux de Février, Juillet, Août, Octobre, Novembre & Décembre. A Paris, les mois les plus pluvieux sont Mai, Juin, Juillet & Août; & les plus secs sont ceux de Janvier, Février, Mars, Avril & Novembre.

Dans le cours d'une année, le nombre des jours humides & pluvieux à Toulouse, est au nombre des jours secs comme 1 à 5; à Paris ce rapport est dans la raison de 2 à 5. On ne sera pas surpris que le nombre des jours pluvieux soit plus grand à Paris qu'à Toulouse, quoique la quantité moyenne de pluie soit plus grande

dans cette dernière ville que dans la première, si on se rappelle ce que nous avons dit plus haut; savoir, que les pluies sont plus rares, mais en même temps plus abondantes dans les pays chauds que dans les pays froids ou tempérés, & en été qu'en hiver.

Les mois où il tombe ordinairement de la neige, sont à Toulouse, comme à Paris, ceux de Janvier, Février, Novembre & Décembre. M. Marcorelle remarque que la neige tombée pendant les dix années qu'il a observé, n'a jamais demeuré sur la terre plus de huit jours sans se fondre. Je l'ai vu plusieurs fois à Montmorenci demeurer sur la terre pendant quinze jours, & même une fois pendant un mois.

Par la comparaison que M. Marcorelle a faite des différentes hauteurs de la Garonne à Toulouse dans le plus grand abaissement de ses eaux, & dans ses plus fortes crûes, il résulte 15 pieds 4 pouces pour la plus grande différence de hauteur. La plus grande différence entre les hauteurs de la Seine à Paris, a été observée de 28 pieds  $4\frac{1}{2}$  pouces. Il faut observer que la Seine parcourt un bien plus grand espace de terrain que la Garonne, & par conséquent elle est dans le cas de recevoir une augmentation plus considérable par les pluies qui tombent sur tout cet espace de pays, & par les petites rivières, enflées elles-mêmes par les pluies qui s'y déchargent.

**Brouillards.** 5.° A Toulouse, comme à Paris, les mois où il y a ordinairement le plus de brouillard sont ceux de Janvier, Novembre & Décembre. M. Marcorelle remarque que les brouillards des mois de Mai, Juin & Juillet sont les plus nuisibles à la récolte; j'en dirai la raison dans la Section suivante.

**Déclinaison de l'Aiguille aimantée.** 6.° LES observations de la déclinaison de l'Aiguille aimantée, faites en différens lieux sont trop importantes, pour que je ne donne pas ici dans une Table, la comparaison des déclinaisons qui ont eu lieu à Toulouse depuis 1747 jusqu'en 1756, avec celles qu'on a observées à Paris dans le même temps.



TABLE de comparaison des déclinaisons de l'Aiguille aimantée à Toulouse &amp; à Paris.

ANNÉES.	DÉCLINAISON de L'AIGUILLE AIMANTÉE.				DIFFÉRENCE.	
	Toulouse.		Paris.		D.	M.
	D.	M.	D.	M.		
1747.	15.	10.	16.	30.	1.	20.
1748.	15.	"	16.	45.	1.	45.
1749.	15.	10.	16.	30.	1.	20.
1750.	16.	5.	17.	15.	1.	10.
1751.	16.	"	17.	15.	1.	15.
1752.	15.	45.	17.	15.	1.	30.
1753.	16.	45.	17.	20.	"	35.
1754.	16.	40.	17.	15.	"	35.
1755.	15.	"	17.	30.	2.	30.
1756.	15.	45.	17.	45.	2.	"

Il résulte de cette Table, que depuis 1747 jusqu'en 1756, les déclinaisons de l'Aiguille aimantée n'ont pas toujours été proportionnelles à Toulouse & à Paris, puisque dans les années où la déclinaison a diminué à Toulouse, elle a augmenté à Paris. Cette différence pourroit venir des aiguilles dont on s'est servi dans ces deux villes, car j'ai remarqué plus haut, que les aiguilles de grandeur ou de forme différentes, avoient aussi des déclinaisons particulières qui ne s'accordoient pas ensemble. Quoi qu'il en soit, la plus grande déclinaison a été à Toulouse de 16<sup>d</sup> 45' en 1753, & à Paris de 17<sup>d</sup> 45' en 1756. La plus petite déclinaison a été à Toulouse en 1748 & 1755, de 15 degrés; & à Paris en 1747 & 1749, de 16<sup>d</sup> 30'; avec une différence pour Toulouse de 1<sup>d</sup> 45', & pour Paris de 1<sup>d</sup> 15'. La déclinaison moyenne pendant les dix années d'observations a été à Toulouse de 15<sup>d</sup> 45', & à Paris de 17<sup>d</sup> 15'.



Naissances,  
Morts  
& Mariages.

7.<sup>o</sup> M. MARCORELLE, qui n'a rien oublié de tout ce qui a rapport aux observations dont il s'occupe, fait des remarques très-judicieuses sur le rapport du nombre des naissances avec celui des morts. Il observe que dans les grandes villes, le nombre des naissances doit toujours être plus grand que celui des morts, 1.<sup>o</sup> parce que les secours que les femmes de campagne trouvent dans les hôpitaux des villes, les engagent à y venir faire leurs couches: 2.<sup>o</sup> parce que l'abus de confier ses enfans à des Nourrices étrangères, est bien plus répandu dans les villes que dans les campagnes, d'où il arrive que les enfans qu'on envoie en nourrice à deux, trois, quatre, cinq & six lieues de la ville, n'en reviennent qu'à l'âge de trois ou quatre ans, & alors le temps de l'enfance, qui est le temps de la grande mortalité, est presque passé, surtout pour les enfans nés dans les villes, qui vivent moins que ceux qui sont nés dans les campagnes, soit parce qu'ils ne sont pas nourris de leur lait naturel, soit parce que des Nourrices étrangères n'en ont pas autant de soin qu'en auroient leurs véritables mères.

En général le nombre des garçons qui viennent au monde en Europe, surpasse toujours celui des filles. M. Marcorelle a trouvé que ces deux nombres étoient à Toulouse dans le rapport de 22 à 21. J'ai trouvé pour Montmorenci le rapport de 3 à 1.

Il naît à Toulouse, année commune, quinze cents soixante-dix personnes, dont huit cents garçons & sept cents soixante-dix filles, sans y comprendre le nombre des enfans-trouvés, qui est ordinairement de deux cents huit.

Les mois pendant lesquels il y a le moins de naissances, soit des garçons ou des filles, sont ceux de Juin & Juillet. Ceux au contraire où il y en a le plus, sont Janvier, Octobre & Novembre. J'ai trouvé à Montmorenci que le mois de Mars étoit celui où il y avoit le plus de naissances, & le mois de Juin celui où il y en avoit le moins.

Il meurt communément à Toulouse quatorze cents trente-cinq personnes, dont sept cents onze tant hommes que garçons, & sept cents vingt-quatre tant femmes que filles. Les mois où il y a le moins de morts, sont ceux de Février, Mars & Avril.

& les mois où il y en a le plus sont ceux d'Août, Septembre & Octobre. J'ai trouvé à Montmorenci que le mois de Mars est au contraire celui où il meurt le plus de personnes, & le mois de Juin celui où il en meurt le moins. Je crois qu'on peut dire en général que les changemens qui arrivent dans la température de l'air à l'Équinoxe du printemps, sont plus funestes aux habitans des campagnes qu'à ceux des villes, à cause de la nature des travaux des premiers; mais il paroît aussi, par les observations de M. Marcorelle faites à Toulouse, qui est une grande ville, que les habitans des villes ont plus à craindre des changemens de température, qui ont lieu à l'Équinoxe d'automne, que les habitans des campagnes.

M. Marcorelle observe que le nombre des garçons morts, est plus grand à Toulouse que celui des filles, parce qu'il en naît plus, & qu'il en est bien plus qui ne se marient pas, ou qui se marient tard, que de filles. Le nombre des hommes mariés morts à Toulouse, est moindre que celui des femmes. C'est ce qui a lieu par-tout pays à cause des suites funestes des couches auxquelles les femmes sont exposées, sur-tout dans les villes.

L'exact Observateur de Toulouse termine son Mémoire par les remarques suivantes: « On pourroit conclure des autres combinaisons qui ont été faites, 1.<sup>o</sup> qu'on vit plus long-temps à Toulouse dans l'état du mariage que dans le célibat: 2.<sup>o</sup> qu'il y a plus de femmes que d'hommes qui passent un âge avancé: 3.<sup>o</sup> qu'il meurt dans cette ville à peu près la quarantième partie des habitans: 4.<sup>o</sup> que la vie moyenne y est d'environ quarante-trois ans. Cette vie moyenne est plus longue que celle de la plupart des villes où elle est connue, d'où l'on pourroit peut-être inférer que dans notre climat l'air est plus pur, & que les productions de la Terre y sont meilleures. »

<sup>9</sup> Latitude 46<sup>6</sup>  
55' boréal.  
Longitude 72<sup>6</sup>  
13' occidental.

*OBSERVATIONS du Thermomètre, faites à Québec\* depuis le mois de Novembre 1742, jusqu'au mois de Septembre 1746 (g), par M. Gauthier, Conseiller au Conseil Suprême de Canada, Médecin du Roi, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.*

M. GAUTHIER s'est servi, pour les observations, du thermomètre de M. de l'Isle, parce que ceux de M. de Reaumur n'étoient pas gradués assez bas au-dessous du terme de la glace pour exprimer le froid du Canada. J'ai eu soin de réduire les observations à l'échelle de M. de Reaumur. Je ne parlerai point des autres observations de M. Gauthier, sur l'état des productions de la terre en Canada, parce que j'aurai lieu d'en faire usage dans la Section suivante. Je m'arrête ici aux observations du thermomètre, qui sont d'autant plus intéressantes, que le Canada est situé à très-peu de distance du parallèle de Paris. Il s'en faut de beaucoup cependant que la température soit la même à Québec & à Paris. On attribue avec raison cette différence à la grande quantité de forêts & de marais dont le Canada est couvert, & M. Gauthier remarque que le froid y est bien moindre depuis qu'on a défriché le terrain en abattant une partie des forêts, & en desséchant les marais.

Il gèle ordinairement à Québec depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril. Le plus grand degré de froid marqué par le thermomètre, a été 32 degrés au-dessous du terme de la congélation. Ce qui doit rendre ce froid très-sensible, c'est qu'il n'est pas rare que d'un jour à l'autre, le thermomètre descende de 8 & 10 degrés au-dessous de zéro. La chaleur est bien plus constante en été dans le Canada que dans ce pays-ci, & les productions de la terre y prennent un accroissement beaucoup

---

(g) Ces Observations ont été rédigées par M. Duhamel, qui les a publiées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour les années 1744, page 135. — 1745, page 194. — 1746, page 88. — 1747, page 466.



plus prompt. M. Gauthier y a observé le plus grand degré de chaleur de  $30\frac{1}{2}$  degrés de dilatation. Le rossignol se fait entendre dans le Canada, comme dans ce pays-ci, vers la mi-Avril. J'ai trouvé, par le calcul que j'ai fait de tous les degrés de chaleur & de froid observés par M. Gauthier, que le degré moyen de froid en hiver étoit à Quebec de 13 degrés (il est de 7 degrés à Paris), & le degré moyen de chaleur en été de 20 degrés (à Paris il est de 26 degrés). Je n'ai trouvé aucune observation du baromètre dans les Mémoires de M. Gauthier, dont j'ai eu les manuscrits entre les mains.

V I I I.

OBSERVATIONS faites à Dunkerque \* depuis le mois d'Août 1758, jusqu'au mois de Juillet 1768, par M. Tully, Médecin, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

\* Latitude  $51^{\circ} 2' 4''$  boréale.  
Longit.  $0^{\circ} 2'$  orientale.

L'ACADÉMIE a bien voulu me communiquer deux Mémoires que M. Tully lui avoit envoyés, contenant les observations qu'il avoit faites à Dunkerque sur le Vent, le Thermomètre, le Baromètre & sur la température particulière de chaque jour. Je vais en donner le précis.

1.° IL résulte des observations faites sur les variations journalières du vent, 1.° que dans les mois de Janvier, Février, Mars, Septembre, Octobre & Novembre, le vent de *Sud-Ouest* est le plus dominant; celui de *Nord-Est* dans les mois d'Avril, Mai & Décembre; celui de *Nord-Ouest* dans les mois de Juillet & Août, & celui de *Nord* dans le mois de Juin: 2.° Que le vent le moins dominant est celui d'*Est* dans les huit premiers mois de l'année, & celui d'*Ouest* dans les quatre derniers mois. J'ai remarqué dans les observations de M. Tully, que le vent d'*Est* n'avoit pas soufflé une seule fois pendant le mois de Juillet, dans l'espace de sept ans: 3.° Que le vent le plus dominant de l'année à Dunkerque est le *Sud-Ouest*, & le moins dominant celui d'*Est*.

A Paris, les vents de *Nord* & de *Nord-Ouest*, sont les plus dominans pendant les huit premiers mois de l'année, & le vent de *Sud* pendant les quatre derniers mois. Le vent de *Sud-Est* est le moins dominant dans tous les mois de l'année. En général les vents sont bien plus variables à Dunkerque qu'à Paris.

Thermomètre. 2.° LA Table suivante indique le degré moyen de chaleur & de froid à Dunkerque pour chaque mois de l'année le matin & le soir.

M O I S.	DEGRÉS moyens de chaleur.	DEGRÉS moyens de froid.
	<i>Degré.</i>	<i>Degré.</i>
Janvier . . . . .	8.	= 4.
Février . . . . .	9.	= 2.
Mars . . . . .	10.	3.
Avril . . . . .	14.	5.
Mai . . . . .	17.	8.
Juin . . . . .	19.	12.
Juillet . . . . .	20.	14.
Août . . . . .	20.	14.
Septembre . . . . .	18.	11.
Octobre . . . . .	13.	6.
Novembre . . . . .	12.	1.
Décembre . . . . .	8.	= 4.

En comparant les observations contenues dans cette Table; avec celles qui ont été faites à Paris (*Voyez l'article 1 de cette Section*), il paroît qu'il fait en général plus chaud & plus froid à Paris qu'à Dunkerque. C'est aussi ce que doit occasionner le voisinage de la mer, comme je l'ai remarqué plus haut.

Baromètre. 3.° LA plus grande élévation moyenne du mercure est à Dunkerque de 28 pouces 7 lignes, & à Paris de 28 pouces  $4\frac{3}{4}$  lignes. La moindre élévation moyenne à Dunkerque est de 27 pouces 8 lignes, & à Paris de 26 pouces  $6\frac{1}{4}$  lignes. Il paroît que



que la variation est plus grande à Paris qu'à Dunkerque. Le contraire devoit cependant arriver, puisque, comme j'ai déjà eu occasion de le remarquer, les variations deviennent d'autant plus grandes qu'on approche davantage du Pôle, & que cette différence est très-sensible en Hollande, par exemple, dont la distance de Paris n'est guère plus grande que celle qui est entre Dunkerque & cette dernière ville. Mais on fera attention que l'élévation moyenne pour Dunkerque n'est fondée que sur dix années d'observation, au lieu que celle que j'ai assignée pour Paris, est un résultat de soixante-dix années d'observation; on ne peut donc pas comparer l'une avec l'autre.

Les plus grandes variations du mercure ont lieu à Dunkerque; comme à Paris, dans les premiers & les derniers mois de l'année. J'en ai donné la raison dans l'article II de cette Section \*, en parlant \* Page 298. des observations du baromètre.

4.° IL paroît, par les observations faites sur la température Température. de chaque jour à Dunkerque, 1.° que le nombre moyen des jours où le Soleil paroît, est à celui des jours où il ne paroît pas, ou des jours où le ciel est couvert, à peu près comme 16 à 19: 2.° Qu'il y a par an neuf jours de tempéré, quarante-un jours de gelée, quarante-sept jours de brouillard, huit jours de neige, huit jours de grêle, cent douze jours de pluie, & six jours de tonnerre (h). Ce résultat est, à peu de chose près, celui des températures qui ont lieu, année commune, dans le climat de Paris.

## I X.

*OBSERVATIONS faites à la Haye \*, depuis 1760 jusqu'en 1768, par M. Gabry, Professeur de Physique, d'Astronomie & de Mathématique.*

\* Latitude 52°  
5' boréale.  
Longitude 2°  
6' orientale.

M. GABRY fait imprimer chaque année, à ses frais, un Recueil d'observations météorologiques, qu'il distribue ensuite aux Savans.

(h) Ce calcul & les suivans, ne donnent pas rigoureusement le nombre des jours de tempéré, de gelée, de pluie, &c. ce ne sont que des à-peu-près dont les résultats peuvent être susceptibles de plus ou de moins.



Il indique dans ce Recueil, pour chaque mois, la plus grande & la moindre élévation du mercure, le plus grand & le moindre degré de chaleur de deux thermomètres, l'un exposé à l'ombre, & l'autre exposé aux rayons solaires. Il y joint l'observation du *Manomètre* (1), instrument destiné à faire connoître la raréfaction & la condensation de l'air, & celles de l'*Hygromètre*; il marque de plus l'épaisseur de la glace dans les mois d'hiver, la direction des vents, les quantités de pluie, l'état du ciel, & la nature des maladies qui ont régné chaque mois. M. Gabry a commencé en 1748 à publier ce Recueil intéressant; mais je n'ai pu me procurer que cinq années; savoir, depuis 1764 jusqu'en 1768, j'en suis redevable à la complaisance de M. de la Lande, qui a bien voulu me les communiquer. Je me bornerai aux résultats des observations du thermomètre, du baromètre, du vent, de la pluie, & de l'état du ciel.

Thermomètre,

1.° LE thermomètre dont M. Gabry se sert pour faire les observations, est celui de Fahrenheit & de Prins, où le point de la congélation est marqué par 32 degrés, & celui de la chaleur animale par 96 degrés. J'ai réduit les observations de M. Gabry en degrés du thermomètre de M. Reaumur. J'ai aussi réduit à la mesure du pied-de-roi, celle du pied-du-rhin dont M. Gabry fait usage; ces deux mesures sont entr'elles comme 144 à 139; ou à peu près comme 4 à 3, c'est-à-dire, que le pied-du-rhin équivaut à 11 pouces  $\frac{7}{183}$  lignes du pied-de-roi, suivant un Mémoire de M. Lulofs adressé à l'Académie des Sciences.

Pendant l'espace des cinq années d'observations que j'extraits, le plus grand degré de chaleur a été à la Haye de 26 degrés, & le plus grand froid a été de  $12\frac{1}{2}$  degrés au-dessous du terme de la congélation; la différence est donc  $38\frac{1}{2}$  degrés. La somme des plus grandes & des plus petites élévations de la liqueur du thermomètre, divisée par le nombre des observations, donne 16 degrés de dilatation pour le plus grand degré moyen de chaleur,

(1) *Μανόμετρον*, rare; *μέτρον*, mesure. Voyez la Description de cet Instrument, par M. Varignon, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1705, page 300.

& 9 degrés de condensation pour le plus grand degré moyen de froid; la différence entre l'un & l'autre extrême est de 25 degrés plus petite qu'elle ne l'est ordinairement à Paris.

2.° LA plus grande élévation du mercure a été de 28 pouces Baromètre 8 lignes, & la moindre élévation de 26 pouces 6 lignes, avec une différence de 2 pouces 2 lignes. Il est rare qu'elle soit aussi grande à Paris. J'ai trouvé la plus grande élévation moyenne à la Haie de 28 pouces 4 lignes, & la moindre élévation moyenne de 27 pouces 4 lignes; la différence moyenne est donc d'un pouce; c'est assez ordinairement celle qui a lieu aussi à Paris. Ces observations semblent donner l'élévation moyenne du mercure à la Haie de 27 pouces 10 lignes. Je l'ai trouvée d'environ 28, Baromètre pouces pour Paris, par une méthode plus sûre, à la vérité, que celle que je suis obligé de suivre ici, faute d'un nombre suffisant d'observations.

3.° LA plus grande quantité de pluie qui soit tombée à la Haie depuis 1764 jusqu'en 1768, a été de 31 pouces 5 lignes, Pluie & la moindre quantité de 20 pouces 1 ligne; la différence est 11 pouces 4 lignes; ce qui sembleroit fixer la quantité moyenne à 25 pouces 8 lignes. Je l'ai trouvée de 26 pouces  $4\frac{1}{2}$  lignes en additionnant toutes les quantités de pluie tombées pendant ces cinq années, & divisant ce nombre par celui des années d'observations, ce qui fait une différence de 9 pouces  $8\frac{1}{8}$  lignes avec la quantité moyenne fixée pour Paris à 16 pouces 8 lignes.

4.° Le vent de *Sud*, & ensuite celui de *Nord*, ont été les plus dominans à la Haie. Le nombre moyen des jours où le vent souffle avec un peu de violence dans cette ville, est de cent vingt-neuf; celui des jours de pluie, de cent cinquante-huit plus grand qu'à Paris; celui des jours de gelée, de cinquante-un; celui des jours de neige, de dix-neuf; & enfin celui des jours où l'on entend gronder le tonnerre, de quatorze. Je remarque comme une chose assez singulière, que l'on n'a vu que trois fois le phénomène de l'Aurore boréale à la Haie dans l'espace de cinq années; du moins M. Gabry ne fait-il mention que de trois apparitions de ce phénomène. Vent & autres températures.

Latitude  $52^{\text{d}}$   
 $14'$  boréale.  
 Longitude  $18^{\text{d}}$   
 $43'$  orientale.

*OBSERVATIONS faites à Warsovie \* depuis le mois de Juillet 1760, jusqu'au mois de Décembre 1762, par M. Guettard, de l'Académie Royale des Sciences.*

M. GUETTARD ne donne, dans son Mémoire (k), que le plus grand & le moindre degré de froid, la plus grande & la moindre élévation du mercure pour chaque mois, pendant le séjour qu'il a fait à Warsovie. Il y a joint le nombre des jours de pluie, de neige, de vent & de tonnerre : en voici le résultat.

Thermomètre.

1.<sup>o</sup> LE plus grand degré de froid qui se soit fait sentir à Warsovie pendant l'espace de deux ans & demi que M. Guettard y a demeuré, a été de 18 degrés au-dessous de zéro; & le plus grand degré de chaleur a été de 27 degrés au-dessus du même terme; la variation du thermomètre a donc été de 45 degrés. M. Guettard remarque qu'en général cette variation y est grande aussi-bien que celle du baromètre.

Baromètre.

2.<sup>o</sup> LA plus grande élévation du mercure dans le même temps a été de 28 pouces 3 lignes, & la moindre élévation de 25 pouces  $6\frac{1}{2}$  lignes, ainsi la variation a été de 2 pouces  $8\frac{1}{2}$  lignes.

Pluie & neige,  
 vent  
 & tonnerre.

3.<sup>o</sup> PENDANT les six derniers mois de 1760, il y a eu soixante-dix jours de pluie, cinq jours de neige, & on a entendu sept fois le tonnerre. En 1761, il y a eu cent deux jours de pluie, cinquante-deux jours de neige, cinquante-deux jours de vent, & vingt-un jours de tonnerre. Je ne parle point des observations faites en 1762, parce qu'elles ne sont pas aussi exactes que les précédentes.

Si on pouvoit tirer des conséquences générales de ces observations, on diroit 1.<sup>o</sup> qu'il tombe une plus grande quantité d'eau, tant en pluie qu'en neige, à Warsovie qu'à Wilna (l), dont nous allons parler, & qu'à Paris: 2.<sup>o</sup> Que les vents & les tonnerres

(k) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1762, page 402.

(l) Cette ville est aussi en Pologne.



font bien plus fréquens à Warsovie que dans ces deux villes :  
 3.° Que les variations du baromètre y sont aussi beaucoup plus grandes.

Le degré de froid est bien moins grand à Warsovie qu'à Wilna,  
 1.° parce que Warsovie est de 2 degrés moins boréal que Wilna ;  
 2.° parce Warsovie est situé dans une plaine découverte, au lieu que Wilna est environné de forêts & de marais.

M. Guettard remarque que le ciel est presque toujours couvert & nébuleux à Warsovie ; que quand le Soleil y paroît, c'est ordinairement vers le soir. Le même Académicien a observé que le vent le plus dominant est le *Sud-Ouest* qui y cause souvent des ouragans, ensuite le *Sud*, & enfin le *Nord* & le *Nord-Ouest*. Les vents dominans de Wilna ne sont pas les mêmes ; mais on fait combien le local d'un pays influe sur la variation des vents.

X I.

*OBSERVATIONS faites à l'Observatoire royal de Wilna\* en Pologne, au collège des Jésuites, depuis le mois d'Avril 1770, jusqu'au mois de Mars 1771, par le P. Poczobut, Astronome du roi de Pologne.*

\* Latitude 54<sup>o</sup>  
 41' boréale,  
 Longitude 23<sup>o</sup>  
 7' orientale.

LES observations dont je vais rendre compte, ont été faites chaque jour sur le vent, le thermomètre, le baromètre, & l'état du ciel. Le thermomètre & le baromètre ont été observés trois fois par jour, au matin, à midi & au soir. Je donne ici la comparaison de ces observations, avec celles que j'ai faites dans le même temps à Montmorenci. Le P. Poczobut ne dit pas de quel thermomètre il s'est servi, mais j'ai lieu de croire qu'il a fait usage de celui de M. de Reaumur.

1.° LE vent le plus dominant, en 1770, a été à Wilna, comme à Montmorenci, celui d'*Ouest* ; il a soufflé pendant cette année quatre-vingt-onze fois à Wilna, & quatre-vingt-huit fois à Montmorenci. Le vent le moins dominant a été le *Nord-est* à Wilna, & le *Sud-est* à Montmorenci. A l'égard des autres vents, voici le nombre de jours où ils ont soufflé.

Vents.

à Wilna.

Ouest, 91i. S. E. 67i. S. O. 54i. N. O. 46i. E. 29i.  
S. 29i. N. 27i. N. E. 16i.

à Montmorenci.

Ouest, 88i. N. 76i. S. 57i. N. O. 52i. E. 40i. S. O.  
26i. N. E. 18i. S. E. 7i.

Il paroît qu'en général les vents ont été aussi variables à Wilna qu'à Montmorenci; ils ont moins varié dans l'une & l'autre ville pendant les six derniers mois de l'année que pendant les six premiers.

**Thermomètre.** 2.<sup>o</sup> LE plus grand degré de froid a été à Wilna de  $25\frac{1}{2}$  degrés de condensation le 3 Mars 1771, & à Montmorenci de  $10\frac{1}{2}$  degrés de condensation le 13 Février de la même année. Le plus grand degré de chaleur a été à Wilna de  $22\frac{1}{2}$  degrés de dilatation le 23 Juillet 1770, & à Montmorenci de 28 degrés de dilatation le 9 Août de la même année. On voit qu'il s'en faut de beaucoup qu'il y ait la même proportion entre les degrés extrêmes de chaleur & de froid. Je n'ai trouvé aucun rapport entre les jours qui ont été les plus chauds & les plus froids chaque mois à Wilna & à Montmorenci. La somme des degrés moyens de chaleur pendant les douze mois d'observation, a été à Wilna de 2436 degrés de dilatation, & celle des degrés moyens de froid, de 378 degrés de condensation. A Montmorenci la somme des degrés moyens de chaleur a été de 3106, & celle des degrés moyens de froid de 59. La différence pour les degrés moyens de chaleur a été en excès à Montmorenci de 670 degrés, & pour les degrés moyens de froid, elle a été en excès à Wilna de 319 degrés. On voit que les sommes des degrés de chaleur se rapprochent plus que celles des degrés de froid. C'est plutôt dans les mois d'hiver que l'excès de chaleur a eu lieu à Montmorenci, que dans les mois d'été; car dans le mois de Juin, par exemple, la chaleur moyenne a été d'un degré plus forte à Wilna qu'à Montmorenci, & dans les autres



mois d'été la différence n'a pas été considérable, au lieu que dans les trois mois d'hiver, il n'y a que le mois de Janvier qui ait fourni 17 degrés de chaleur; les deux autres mois n'en ont pas fourni un seul. Le passage du froid au chaud se fait promptement à Wilna; car dès le mois d'Avril, la chaleur moyenne a été de 193 degrés, tandis qu'elle n'a été à Montmorenci, pendant le même mois, que de 173 degrés.

3.° LA variation moyenne du mercure est précisément la même à Wilna & à Montmorenci; j'ai trouvé pour ces deux villes la même élévation moyenne des douze mois, savoir, 27 pouces  $5\frac{1}{3}$  lignes. Les plus grandes & les moindres élévations de chaque mois y ont eu lieu presque aux mêmes jours. Les plus grandes différences entre ces élévations extrêmes se sont trouvées dans les mois de Septembre & d'Octobre. La plus grande élévation moyenne pendant les douze mois a été à Wilna, comme à Montmorenci, de 27 pouces 10 lignes; & la moindre élévation moyenne a été dans l'une & l'autre ville de 27 pouces; d'où résulte, pour l'élévation moyenne de l'année, 27 pouces 5 lignes, telle que nous l'avons trouvée plus haut par une méthode plus sûre que celle-ci. Il paroît donc que Wilna & Montmorenci sont situés à peu-près à la même élévation au-dessus du niveau de la mer, & quoiqu'il y ait près de quatre cents lieues de distance entre ces deux villes, les variations journalières du mercure s'y font, à peu de chose près, dans la même étendue; parce que, comme je l'ai remarqué plus haut, les vents sont aussi variables à Wilna qu'à Montmorenci, & l'on fait que ce sont les vents qui influent davantage sur les variations du baromètre.

4.° LES neiges sont beaucoup plus abondantes à Wilna qu'à Montmorenci, & réciproquement les pluies sont plus abondantes à Montmorenci qu'à Wilna; de manière que, tout compensé, il tombe à peu-près autant d'eau à Wilna qu'à Montmorenci. Pendant les mois d'hiver, il y a eu à Wilna quarante jours de neige, & il n'y en a eu que dix-huit à Montmorenci. La somme des jours de pluie pendant les douze mois d'observation a été de cent cinquante-quatre à Montmorenci, & de soixante-neuf seulement à Wilna. Le P. Poczobut n'ayant point fait mention des quantités de pluie



dans ses observations ; je ne peux pas en faire la comparaison avec celles que j'ai observées à Montmorenci.

Température. 5.° LA température de Wilna nous paroîtra plus froide que chaude, si nous en jugeons relativement à celle de notre climat. Mais comme les chaleurs doivent paroître d'autant plus vives ; qu'elles contrastent avec de plus grands degrés de froid, il est certain que le froid doit être plus sensible aux habitans de Wilna ; que ne l'est aux habitans de Paris celui qu'ils éprouvent dans leur climat. C'est ce dont on conviendra, si l'on fait attention que la distance de 23 degrés de froid à 22 degrés de chaleur qui ont été les termes extrêmes à Wilna en 1770, est bien plus grande que celle de 10 degrés de froid, à 28 degrés de chaleur que nous avons éprouvés à Paris dans le même temps. Que l'on ajoute à cela le passage prompt & subit qui se fait à Wilna d'un grand degré de froid à un grand degré de chaleur, avec une somme plus grande de jours serens en été à Wilna qu'à Paris ; tandis qu'il est très-rare dans cette première ville de voir le Soleil en hiver.

On se souviendra que tous ces résultats ne sont fondés que sur la comparaison d'une année d'observations faites à Wilna & à Montmorenci, qu'ils doivent donc être regardés, tout au plus comme des conjectures, & non pas comme des conséquences. Celles que j'ai tirées des observations combinées du baromètre, sont les moins incertaines. A l'égard du froid & de la température, des circonstances particulières, telles que la situation de Wilna dans le duché de Lithuanie, qui est couvert de bois & de marais ; peuvent y occasionner beaucoup de variations, & les faire différer même de celles d'un pays fort peu distant qui seroit situé plus à découvert & dans un terrain plus sec. C'est ce que nous avons remarqué plus haut à l'égard de la ville de Warsovie.

## XII.

OBSERVATIONS faites à Stockholm \* depuis 1756 jusqu'en 1772, par M. Wargentín, Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences de Suède.

\* Latit. 59<sup>d</sup> 20<sup>o</sup>  
30<sup>o</sup> boréale.  
Longitude 15<sup>d</sup>  
43<sup>o</sup> orientale.

M. WARGENTIN, dont les talens pour l'Astronomie & pour le calcul sont très-connus, s'occupe depuis long-temps à Stockholm des observations météorologiques. Ce Savant a bien voulu, à la prière de M. de la Lande, & pour enrichir mon Ouvrage, rédiger toutes les Tables de ses observations, avec un ordre qui peut servir de modèle dans de pareilles recherches: en voici le plan. Dans une première Table, il donne le résultat de ses observations du Thermomètre en prenant le milieu pour les degrés de chaleur & de froid de cinq en cinq jours; ce résultat est déduit de deux, & le plus souvent de trois observations du thermomètre qu'il a faites chaque jour, depuis 1756 jusqu'en 1772. Dans les deux dernières colonnes de cette Table, il marque le degré moyen de chaleur & de froid de cinq en cinq jours, déduit des observations contenues dans les colonnes précédentes qui renferment l'espace de seize années, & ensuite le degré moyen de toute l'année. Comme il se sert du thermomètre de Celsius, il s'est donné la peine de réduire ses observations à l'échelle du thermomètre de Reaumur.

Dans une seconde Table, M. Wargentín marque le degré moyen de froid & de chaleur pour chaque mois des seize années comprises dans la Table précédente, avec les résultats moyens pour chaque année, d'où il tire celui de l'année commune.

Enfin dans une troisième Table, il indique le degré moyen de froid & de chaleur pour chaque saison des seize années, & les résultats moyens pour l'année commune.

M. Wargentín a accompagné ses Tables, d'observations & de remarques intéressantes, que je me ferai un devoir de transcrire. Il seroit à souhaiter qu'il se trouvât dans chaque pays des Savans tels que M. Wargentín qui voulussent se donner la peine de faire des observations avec autant d'exactitude, & de les rédiger avec

autant de soin. Je voudrois bien donner ici les Tables de M. Wargentin telles qu'il me les a envoyées; je tâche au moins d'en présenter l'essentiel, & j'y joins les résultats de pareilles observations faites à Paris, afin qu'on puisse en faire la comparaison.

*TABLE des Degrés moyens de chaleur & de froid, pour chaque mois & chaque saison de l'année à Stockolm & à Paris.*

M O I S,	DEGRÉS MOYENS de chaleur & de froid.	
	STOCKOLM.	P A R I S.
	Degrés.	Degrés.
Janvier . . . . .	= 3.	= 1.
Février . . . . .	= 2.	4.
Mars . . . . .	= 1.	5.
Avril . . . . .	3.	8.
Mai . . . . .	7.	12.
Juin . . . . .	12.	15.
Juillet . . . . .	14.	16 $\frac{1}{2}$ .
Août . . . . .	12.	16.
Septembre . . . . .	9.	14 $\frac{3}{4}$ .
Octobre . . . . .	4.	9.
Novembre . . . . .	1.	4 $\frac{1}{2}$ .
Décembre . . . . .	= 1.	2 $\frac{3}{4}$ .
Ann. moyenne..	4 $\frac{1}{2}$ .	8 $\frac{3}{4}$ .

SAISONS.	DEGRÉS MOYENS de chaleur & de froid.	
	STOCKOLM.	P A R I S.
	Degrés.	Degrés.
Hiver . . . . .	= 2.	9.
Printemps . . . . .	5.	36.
Été . . . . .	13.	47.
Automne . . . . .	4.	16.

Il paroît par la Table précédente, que le degré moyen de la chaleur de toute l'année, n'est à Stockolm que de 4 ou 5 degrés au-dessus du point de la congélation. Les observations de M.<sup>rs</sup> de Reaumur & Duhamel le donnent pour Paris de 8 ou 9 degrés; celles des Correspondans de M. de Reaumur, le donnent pour Alger d'à-peu-près 15 degrés, & pour Pondichéri de 20 degrés; ainsi la différence entre les climats de Suède & de France, n'est



pas aussi grande que celle qui se trouve entre les climats de France, d'Alger & de Pondichéri.

Dans le Mémoire que M. Wargentín a eu la bonté de m'envoyer, il remarque que le thermomètre à Stockolm n'est ordinairement en hiver que de 2, 3 ou 5 degrés plus bas au matin qu'à midi, que souvent même le froid est égal ou plus fort à midi; mais que dans les autres saisons, la variation journalière est de beaucoup plus grande, & qu'elle va souvent jusqu'à 10 ou 12 degrés; que, pour l'ordinaire, la hauteur observée à onze heures du soir, est à peu-près la moyenne du jour entier (à Paris, cette hauteur moyenne a lieu à neuf heures du soir); que dans le mois de Juillet, par exemple, la chaleur moyenne de ce mois étant de 13 à 14 degrés, celle de midi est de 17 ou 19; souvent elle va à 20 ou 21, très-rarement jusqu'à 22, & tout au plus jusqu'à 24. Il est bon d'observer que le thermomètre de M. Wargentín est toujours placé à l'abri des rayons directs du Soleil du côté du nord de son observatoire, qui est situé sur une colline assez élevée & isolée; & que dans l'intérieur de la ville, le thermomètre est ordinairement d'un ou deux degrés plus élevé.

M. Wargentín remarque avec raison que la notion que l'on a en général des saisons de l'année, n'est pas assez fixe & déterminée. La chaleur médiocre d'été en Suède, & même en France, seroit censée un rude hiver à Pondichéri; chaque climat a donc une notion différente des mots *hiver*, *printemps*, &c. En Suède, par exemple, on appelle *hiver*, tout le temps que la terre est gelée & couverte de neige; *printemps*, quand la chaleur commence à avoir constamment le dessus sur le froid, quand les glaces & la neige se fondent, que les herbes commencent à croître & les arbres à fleurir. L'*été* est la saison où la chaleur arrive à peu-près au suprême degré que supporte le climat, & qui est suffisant pour faire mûrir les blés & les fruits nécessaires à la nourriture des habitans. L'*automne* est le temps entre l'été & l'hiver où la chaleur décroît (C'est-là l'idée que l'on a aussi en France des différentes saisons).

Suivant cette notion des saisons, M. Wargentín fait commencer ordinairement l'hiver à Stockolm vers la fin de Novembre ou au

commencement de Décembre, jusqu'à la fin de Mars ou au commencement d'Avril, c'est-à-dire, quatre mois ou quatre mois & demi tout au plus (il n'est pas aussi long en France, en prenant strictement l'hiver tel que M. Wargentín l'entend.) M. Wargentín dit *ordinairement*, car il remarque qu'il arrive quelquefois que l'hiver n'est que d'un mois, comme en 1750, ou de deux mois comme en 1769. L'été commence pour l'ordinaire à l'entrée de Juin, & dure au moins jusqu'à la fin d'Août, mais quelquefois bien avant dans le mois de Septembre. Pendant tout ce temps la chaleur moyenne de chaque jour est de plus de 9 degrés; par conséquent elle est à midi de 13, 16 & 19 degrés, qui est suffisante pour le climat de Stockolm. C'est d'après cette notion des saisons que M. Wargentín a dressé la Table que je viens de donner par extrait, & qui montre que la variation des saisons entr'elles est à peu-près de 8 degrés; que la différence entre le froid moyen de l'hiver & la chaleur moyenne de l'été est de 16 degrés; mais la différence entre le plus grand froid & la plus grande chaleur observée à Stockolm va jusqu'à 46 & 48 degrés. Les extrêmes de chaleur & de froid ne vont guère non plus à Paris qu'à 46 ou 47 degrés; mais la différence moyenne entre l'un & l'autre est plus grande qu'à Stockolm, puisqu'elle va ordinairement à 38 degrés. On trouvera dans les Mémoires de l'Académie de Stockolm & dans la Collection académique, *partie étrangère, tome XI, pages 130 & 175*, une comparaison plus ample & plus détaillée, faite par le même M. Wargentín, entre le climat de Suède & celui de Paris.

## X I I I.

☉ Latitude 48° 04' 00"  
Longitude 50° 22" boréale,  
OBSERVATIONS du Baromètre, faites à Paris\* pendant  
soixante-sept ans, par M.<sup>is</sup> Morin, de l'Isle & Messier,  
Membres de l'Académie Royale des Sciences.

COMME les secours que j'ai eus pour la composition de mon Ouvrage ne me sont pas tous venus en même temps, je suis forcé quelquefois par les circonstances de faire des transpositions. L'article que je mets ici, auroit dû naturellement trouver la place

à la suite des observations du Baromètre dans l'article II de cette Section \* ; mais cette partie de mon Ouvrage étoit déjà imprimée, \* Page 302. lorsque j'ai eu communication du principal Manuscrit qui m'a servi pour la rédaction du présent article. J'ai donc été obligé de le placer ici.

Je suis redevable à M. Morand fils, Bibliothécaire de l'Académie Royale des Sciences, du Manuscrit dont je parle, & qui fait partie de la bibliothèque de l'Académie. Ce Manuscrit, dont je dirai bientôt un mot, renferme entr'autres observations, une suite précieuse d'observations du baromètre, faites trois fois par jour à Paris, depuis 1670 jusqu'en 1709, c'est-à-dire, pendant quarante ans. J'ai trouvé aussi parmi les papiers de M. de l'Isle, une autre suite de semblables observations faites à Paris par ce Savant, depuis le 4 Octobre 1747, jusqu'au mois de Décembre 1760, ce qui forme encore quinze années d'observations. Enfin M. Messier, qui s'occupe habituellement de ces sortes d'observations depuis fort long-temps, a eu la complaisance de me communiquer son Journal, où j'ai trouvé une suite d'observations faites jusqu'à présent trois fois par jour avec la plus grande exactitude. J'ai donc eu en ma disposition un Recueil complet d'observations du baromètre, faites à Paris pendant un espace de soixante-sept années, par des Savans du premier mérite. Il est difficile de réunir une suite d'observations faites pendant un aussi long espace de temps dans une même ville. Cette collection m'étoit trop précieuse, & je desirois trop ardemment de répondre à la complaisance de M.<sup>rs</sup> les Académiciens qui me l'ont procurée, pour ne pas donner tous mes soins au travail qu'ils avoient droit d'exiger de moi. Je me suis donc imposé pour tâche de dresser une Table qui représentât les élévations moyennes du mercure à Paris pour chaque mois, au matin, à midi & au soir, &c. Pour parvenir à mon but, il m'a fallu calculer pour chaque mois des soixante-sept années contenues dans ma collection, les trois observations faites tous les jours à des heures différentes, afin d'en conclure d'abord trois élévations moyennes pour chacun de ces mois; & de ces deux mille cent douze élévations moyennes, j'en ai déduit celles qui sont représentées dans la Table. On se



doute bien qu'un pareil travail a dû être fort long & fort pénible; il ne m'a cependant pas effrayé; l'espérance d'en tirer des résultats certains me l'a fait entreprendre avec plaisir. J'y ai apporté toute la patience & toute l'exactitude dont je suis capable; ainsi on peut compter sur la certitude des résultats que présente la Table qui termine cet article.

Je reviens maintenant au Manuscrit de la bibliothèque de l'Académie, dont j'ai parlé plus haut. Il est trop précieux pour que je ne le fasse pas connoître dans un certain détail.

Ce Manuscrit a le format d'un Atlas; je n'y ai trouvé aucun indice qui pût me faire connoître le Savant à qui nous sommes redevables des observations qu'il contient, si ce n'est qu'il étoit Médecin; car il y a plusieurs notes où il rend raison de quelques absences qu'il avoit faites de Paris, en disant qu'il avoit été appelé dans telles villes, pour tels & tels malades. J'ai tout lieu de croire que ces observations ont été faites par M. Morin, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, & Membre de l'Académie; mort en 1715. Je me fonde sur deux notes qui se trouvent dans l'Histoire de l'Académie: la première est à la page 18 de l'histoire, pour l'année 1701. Voici ce que dit M. de Fontenelle: « M. Morin fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient de  
 » tous les changemens de l'air, très-ample, très-exact, & où une  
 » grande quantité de choses sont renfermées avec beaucoup d'ordre  
 » & en peu d'espace; ce qui est le grand art de ces sortes d'ouvrages.  
 » Toute l'histoire de l'air depuis *trente-trois ans*, est contenue dans  
 le Journal de M. Morin jusqu'aux moindres particularités. » M. de Fontenelle dit que ce Journal contient *trente-trois ans*. Celui dont il est question ici, s'étend depuis le mois de Février 1665 inclusivement, jusqu'au mois de Novembre 1709 aussi inclusivement. Il n'y a pas une seule observation du baromètre dans les cinq premières années; ces observations ne commencent qu'avec le mois de Février 1670; il se trouve aussi dans les années précédentes plusieurs lacunes assez considérables parmi les observations du thermomètre, du vent, &c. Il y a donc apparence que M. Morin prenoit l'année 1670 pour la date de son Journal, parce que les observations n'avoient été bien complètes que depuis ce

temps; or de 1670 inclusivement, à 1701 aussi inclusivement, il s'est écoulé trente-deux années; ce qui revient à la date indiquée dans l'Histoire de l'Académie.

La seconde note qui regarde le Manuscrit dont il s'agit ici, se trouve dans l'Éloge que M. de Fontenelle fit de M. Morin en 1715 (a). On y lit ce qui suit: « On a trouvé de lui (M. Morin), un Journal de plus de quarante années [ il en contient quarante-cinq ], où il marquoit exactement l'état du baromètre & du thermomètre, la sécheresse & l'humidité de l'air, le vent & ses changemens dans le cours d'une journée, la pluie, le tonnerre & jusqu'aux brouillards; tout cela dans une disposition fort commode & fort abrégée, qui présentoit une grande suite de choses différentes en peu d'espace. » Toutes ces indications conviennent, on ne peut pas mieux, au Manuscrit de l'Académie. On en jugera par ce que je vais dire de l'ordre dans lequel les observations sont distribuées.

Chaque page du Manuscrit contient deux mois, & chaque mois renferme seize colonnes. Il n'y a aucune indication au haut des colonnes; mais je les ai trouvées écrites sur des feuilles volantes éparées dans le Manuscrit: en voici l'ordre.

- 1.<sup>re</sup> Colonne. *Jours du mois.*
- 2.<sup>e</sup> *Jours de la Lune*: ils n'y sont point marqués.
- 3.<sup>e</sup> *Conjonctions, oppositions, & autres aspects de la Lune avec le Soleil*: cette colonne renferme très-peu d'observations.
- 4.<sup>e</sup> *Conjonctions, oppositions & autres aspects des autres Planètes.* Il n'y a point d'observations.
- 5.<sup>e</sup> *Thermomètre*: les observations sont complètes. Je ne fais pas précisément de quel thermomètre M. Morin faisoit usage; je ne crois pas qu'il ait employé celui de Florence, ou bien il y avoit appliqué une échelle qui lui étoit particulière.
- 6.<sup>e</sup> *Notiomètre.* Les observations ne commencent qu'au 19 Mai 1701.
- 7.<sup>e</sup> *Baromètre.* Les observations sont complètes depuis le 2 Février 1670.

---

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1715, page 72.

8.<sup>o</sup> *Vent, quel vent souffle.*

9.<sup>o</sup> *Vent, force du vent.* Les observations du vent sont en petit nombre, par comparaison avec celles du baromètre.

10.<sup>o</sup> *Nuées, d'où elles viennent.*

11.<sup>o</sup> *Nuées, en quelle région de l'air.*

12.<sup>o</sup> *Nuées, quel degré de mouvement.*

13.<sup>o</sup> *Nuées, en quelle quantité.* Toutes ces observations sont assez complètes, mais on ne fait pas trop ce que signifient les chiffres qui les désignent.

14.<sup>o</sup> *Pluie, sa grosseur, sa durée.* J'en dis autant des observations contenues dans cette colonne. M. Morin n'a point marqué les quantités de pluie.

15.<sup>o</sup> *Brouillards, neige, grêle, tonnerre, parhélies, couronnes; couleur du ciel.* Les observations ne sont pas nombreuses.

16.<sup>o</sup> *Diverses choses.* Cette colonne ne contient aucune observation.

Dans une autre Table des indications du Journal, je trouve :

16.<sup>o</sup> *Maladies qui règnent, fertilité, stérilité, débordement des rivières, &c.*

17.<sup>o</sup> *Altération dans le corps de l'Homme, sommeil, urines; douleurs.* Je n'ai découvert aucune observation de ce genre dans le Manuscrit que j'ai eu entre les mains; peut-être sont-elles contenues dans d'autres manuscrits de M. Morin, qu'on a trouvés avec celui-ci après la mort.

Les Observations les plus complètes, contenues dans le manuscrit de l'Académie, sont celles du thermomètre & du baromètre; je n'ai fait usage que des observations du baromètre. A l'égard de celles qui regardent la chaleur & le froid, outre qu'elles ont été faites avec un instrument dont je n'ai pu apprécier la valeur des degrés, j'ai donné dans le Livre III \*, un *Calendrier météorologique*, dans lequel j'indique le degré moyen de chaleur & de froid pour chaque jour de l'année; cette Table a été calculée sur des observations faites pendant vingt ans, par M. Duhamel de *Deuainvilliers*, avec un thermomètre bien supérieur à celui dont

M. Morin

\* Page 241.



M. Morin a pu faire usage. Cet exact Médecin a fait ses observations en partie à l'hôtel de Guise, & en partie à Saint-Victor.

Je vais dire un mot de la méthode que j'ai suivie dans le calcul de toutes les observations du baromètre faites par M.<sup>rs</sup> Morin, de l'Isle & Messier.

J'ai d'abord divisé les quarante années d'observations faites par M. Morin, en quatre époques de dix années chacune. J'ai déterminé trois élévations moyennes du mercure pour chaque mois; celles du matin, de midi & du soir. J'ai rapproché ensuite tous les résultats pour n'en faire qu'un seul. J'ai suivi le même plan dans le calcul des observations de M.<sup>rs</sup> de l'Isle & Messier. Des trois résultats que m'ont fournis ces trois calculs différens, je n'en ai fait qu'un seul, & c'est celui que je présente dans la Table suivante. On y verra que la plus grande élévation du mercure a lieu vers la moitié du jour, & que l'élévation du matin est un peu plus grande que celle du soir. Cette remarque est opposée à celle que j'ai faite en parlant des observations de Mexico, communiquées à l'Académie par Don Alzate \*. J'ai dit que suivant ces observations, les élévations du mercure à Mexico étoient plus petites à midi qu'en tout autre temps de la journée. La différence des climats, ou peut-être quelques défauts dans les instrumens dont on a fait usage pour observer, peuvent nous aider à lever cette espèce de contradiction.

\* Page 336  
& suiv.

En effet, les causes qui influent sur les élévations du mercure dans le climat de Paris, sont trop multipliées & trop compliquées, en comparaison de l'uniformité qui règne dans la température du climat de Mexico, pour que l'on puisse tirer quelque induction des élévations du mercure, observées dans l'un & dans l'autre climat.

A l'égard des instrumens qui ont servi pour l'observation, il pourroit très-bien se faire que le baromètre de Don Alzate ne fût pas parfaitement purgé d'air. On sait que de deux baromètres, celui dont le mercure a bouilli, se soutient toujours plus haut que celui que l'on a construit sans prendre cette précaution. Ce dernier baromètre renferme toujours une certaine quantité d'air qui se dégage du mercure, s'élève & va occuper la partie vide du tube;

cet air, qui est sensible aux variations de chaleur & de froid extérieurs, influe nécessairement sur les variations de la colonne de mercure: lorsque la chaleur le dilate, il s'oppose à l'élévation du mercure, & l'empêche de monter aussi haut qu'il devroit sans cet inconvénient. En supposant, ce qui est très-possible, que le baromètre de Don Alzate renferme un peu d'air, il n'est pas étonnant que dans un air aussi chaud que celui de Mexico, le mercure soit constamment moins élevé à midi, qui est le moment de la plus grande chaleur, que dans tout autre temps; par la même raison, les moindres élévations de l'année auront lieu à Mexico dans les mois d'été, tandis qu'à Paris elles arrivent ordinairement en hiver.

Je soupçonne le même défaut dans le baromètre dont M. Morin s'est servi pendant les cinq ou six premières années d'observations contenues dans son Journal; car j'ai trouvé l'élévation moyenne conclue de ces premières années, plus petite de quatre ou cinq lignes que celles de toutes les années suivantes. Les observations de M. de l'Isle me l'ont donnée aussi en général un peu plus grande que celle que j'avois conclue des observations de M. Morin. Enfin les observations de M. Messier, la donnent encore un peu plus forte que les précédentes. Il est évident que les dernières observations ayant été faites avec des instrumens plus parfaits, elles doivent donner aussi des résultats plus certains; en combinant & en réunissant tous ces résultats comme j'ai fait, ils se servent mutuellement de correctifs, & je dois avoir approché du vrai autant qu'il est possible d'en approcher dans une matière comme celle-ci, où les différences trouvées, roulent sur quelques dixièmes de ligne de plus ou de moins.

On peut donc compter sur la précision des résultats contenus dans la Table suivante. On y trouvera dans les quatre colonnes verticales, quatre élévations moyennes pour chaque mois; savoir, celles du matin, du midi & du soir, avec l'élévation moyenne conclue des trois précédentes, qui est celle des mois entiers. Dans la dernière colonne horizontale, j'ai placé les résultats des quatre colonnes supérieures; ce sont les élévations moyennes qui ont lieu dans le cours d'une année au matin, à midi & au soir. Le dernier

résultat à droite est celui des deux colonnes verticales & horizontales, à l'angle desquelles il est placé. Il indique l'élevation moyenne de l'année entière.

Je dirai en finissant, que dans les quarante années d'observations contenues dans le Journal de M. Morin, je n'ai point trouvé que le mercure se soit élevé à Paris au-dessus de 28 pouces 6 lignes, ni qu'il soit descendu au-dessous de 26 pouces 5 lignes; il n'est pas rare cependant à présent de le voir monter à 28 pouces 9 & même 10 lignes, je ne crois pas qu'on le voie descendre au-dessous de 26 pouces 8 lignes. Cette différence entre les observations de M. Morin & celles que l'on fait à présent, prouve que le baromètre dont M. Morin faisoit usage avoit des défauts de construction auxquels on a eu soin de remédier dans ces derniers temps. Plus on perfectionnera cet instrument, plus les élévations de la colonne de mercure seront grandes à proportion de celles qui ont été observées précédemment, parce que, pour donner au baromètre toute la perfection dont il est susceptible, il faut s'appliquer à le purger d'air autant qu'il est possible; le mercure ainsi purifié & dégagé de toutes les matières étrangères qu'il contenoit, obéit bien plus librement à l'influence du poids de l'air. Ajoutez à cela les précautions qu'on apporte aujourd'hui dans le choix du mercure & du tube, ayant égard autant qu'il est possible, à la nature du verre, au diamètre du tube & à celui de la cuvette ou du réservoir dans lequel il est plongé. On a long-temps négligé cette dernière précaution qui consiste à choisir des cuvettes dont le diamètre soit beaucoup plus grand que celui du tube; par ce moyen le changement de niveau du mercure dans la cuvette est insensible & n'influe presque pas sur la hauteur de la colonne dans le tube. Au lieu qu'autrefois on se contentoit de souffler au bout du tube une fiole d'un diamètre fort étroit, ou bien on le plongeoit dans un petit réservoir, sans faire attention au rapport que pouvoit avoir le diamètre de l'un avec celui de l'autre.



*T A B L E des Élévations moyennes du mercure à Paris , au matin , à midi & au soir , pour chaque mois & pour l'année entière , calculée sur les observations du Baromètre , faites trois fois par jour dans cette même ville pendant soixante-sept ans.*

M O I S.	É L É V A T I O N M O Y E N N E.						ÉLÉVATION moyenne du mois.
	Le matin.		à midi.		Le soir.		
	Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.	
Janvier . . . . .	27.	10,7	27.	10,1	27.	10,4	27. 10,4
Février . . . . .	27.	10,2	27.	10,3	27.	10,2	27. 10,2
Mars . . . . .	27.	11,1	27.	11,9	27.	11,1	27. 11,3
Avril . . . . .	27.	9,2	27.	9,5	27.	9,4	27. 9,3
Mai . . . . .	27.	10,2	27.	10,8	27.	10,2	27. 10,4
Juin . . . . .	27.	11,2	27.	11.	27.	11,3	27. 11,2
Juillet . . . . .	27.	11,4	27.	11,3	27.	11,2	27. 11,3
Août . . . . .	27.	10,2	27.	10,6	27.	10,1	27. 10,3
Septembre . . . . .	27.	10,6	27.	10,8	27.	10,5	27. 10,7
Octobre . . . . .	27.	11,1	27.	11,2	27.	11,1	27. 11,1
Novembre . . . . .	27.	11.	27.	11.	27.	11.	27. 11.
Décembre . . . . .	27.	10,4	27.	10,3	27.	10,6	27. 10,4
Élévation moyenne de l'année.	27.	10,8	27.	11,4	27.	10,6	27. 11,3

Rapport de la  
température  
de l'air  
& du nombre  
des jours  
de pluie,  
de neige, &c.  
avec les phases  
croissantes  
& décroissantes  
de la Lune.

J'AJOUTERAI ici les résultats de quelques recherches que j'ai faites à l'occasion d'une lettre, dans laquelle M. Macquer, de l'Académie Royale des Sciences, me communiquoit une observation qu'il avoit faite depuis fort long-temps. La voici telle que ce savant Chimiste l'a décrit : « Depuis nombre d'années, dit-il, j'ai cru remarquer qu'assez constamment, les plus grands froids & les temps secs, arrivent dans les quinze premiers jours de la Lune; & qu'au contraire, les temps doux, les dégels, les pluies & les chaleurs, arrivent dans les quinze derniers jours. Il m'a paru

aussi que ces temps froids & secs, amenés presque toujours par des vents de Nord & de Nord-Est, sont plus réguliers & plus sensibles dans les croissans des Lunes d'après l'Équinoxe du printemps, que dans les autres. . . . . »

L'inspection des Tables météorologiques de M. Duhamel & des miennes, m'a fait connoître la justesse de cette observation, & voici les résultats que l'examen réfléchi de ces Tables m'a fournis.

1.<sup>o</sup> C'est un fait dont les gens de la campagne sont au moins aussi-bien instruits que nous, que les gelées en hiver sont toujours plus vives & plus de durée dans les premières *syzygies* (*b*) de la Lune, que dans les secondes. En calculant les degrés du froid qui se fait sentir dans l'une & l'autre époque, on trouve presque toujours que la somme est plus grande dans la première que dans la seconde.

2.<sup>o</sup> Cette différence est plus sensible vers l'Équinoxe du printemps, parce que dans ce temps, les vents sont plus variables, & que d'ailleurs les rayons solaires deviennent alors bien moins obliques qu'ils n'étoient en hiver; de manière que du commencement à la fin de la lunaison de l'Équinoxe, l'intensité de la chaleur varie sensiblement, & devient de plus en plus grande. La différence n'est plus aussi remarquable dans les mois suivans; mais en automne, la somme des degrés de chaleur est plus grande dans la première que dans la seconde *syzygie*. On sentira que cela doit être ainsi, si l'on fait attention que la température des mois de l'automne est en raison inverse de celle des mois du printemps. Je me suis assuré de la justesse de ce dernier résultat, en calculant & en comparant les sommes des degrés de chaleur & de froid moyens dans les différentes *syzygies* de la Lune pour chaque mois d'un certain nombre d'années, dont j'ai les observations. Depuis le mois de Janvier jusqu'au mois de Mai, la

(*b*) Ce mot dérive de deux mots grecs: Ζευγύω, *jungo*, & Τῆ, *terra*, on s'en sert pour désigner les jours où la Lune est en conjonction ou en opposition avec la Terre; je le prends

ici dans un sens plus étendu, en lui faisant signifier tout le temps qui s'écoule entre une conjonction & une opposition, & qui est de quatorze ou quinze jours.

chaleur moyenne est plus grande dans le décroissement que dans le croissant ; au mois de Juin elle est égale dans l'une & l'autre époque ; & depuis le mois de Juillet jusqu'au mois de Décembre, elle est plus grande dans le croissant que dans le décroissement. La différence dans tous les mois de l'année est exactement de 3 degrés ; il faut cependant en excepter les mois de Décembre, de Janvier & de Juin, où la différence est très-petite. Il est visible que cet effet tient plus de l'action du Soleil que de celle de la Lune.

3.° Il est certain que dans le climat de Paris, ce sont toujours les vents de Nord & de Nord-Est qui amènent les temps froids & secs, au lieu que les temps doux, les dégels, les pluies, les chaleurs sont toujours accompagnés des vents d'Ouest & de Sud-Ouest.

4.° J'ai comparé, pendant plusieurs années, le nombre des jours de pluie de la première & de la seconde syzygie de chaque lunaison, & j'ai trouvé, par un résultat moyen, qu'il y avoit sept mois de l'année où ce nombre étoit plus grand dans la première que dans la seconde syzygie ; savoir, en Janvier, Mars, Avril, Août, Septembre, Octobre & Novembre ; dans les cinq autres mois, le nombre des jours de pluie est plus grand dans la seconde syzygie que dans la première. Les plus grandes différences ont lieu en Février, en Mai, en Novembre & en Décembre ; elles vont à onze jours dans ces deux premiers mois, & à neuf jours dans les deux autres mois.

Nombre  
moyen des jours  
de pluie  
pour chaque  
mois de l'année.

LE travail que j'ai fait pour parvenir à ce dernier résultat ; m'a donné lieu de déterminer le nombre moyen des jours de pluie, de neige ou de grêle pour chaque mois de l'année dans le climat de Paris : en voici la Table.



M O I S.	NOMBRE des J O U R S.	M O I S.	NOMBRE des J O U R S.
Janvier.....	11.	Juillet.....	11.
Février.....	10.	Août.....	11.
Mars.....	10.	Septembre.....	14.
Avril.....	11.	Octobre.....	10.
Mai.....	10.	Novembre.....	14.
Juin.....	14.	Décembre.....	14.
TOTAL.....	66.	TOTAL.....	74.

## X I V.

*EXTRAIT des Observations météorologiques contenues dans les porte-feuilles de M. de l'Isle, de l'Académie royale des Sciences.*

LES porte-feuilles de M. de l'Isle, qui m'ont été communiqués au nombre de cinq, & que l'on conserve dans le Dépôt de la Marine, renferment un très-grand nombre de pièces fort intéressantes sur la Métempologie. Il seroit trop long d'en faire ici le détail, je ne parlerai que des plus importantes, & de celles dont j'ai fait usage.

J'y ai d'abord trouvé toutes les expériences que M. de l'Isle a faites en fort grand nombre, pour parvenir à la construction de son thermomètre, avec l'autographe du Mémoire qui en contient la description, & qui fut lû par M. Godin en 1734 à l'Académie royale des Sciences de Paris.

J'ai trouvé aussi une suite d'observations du baromètre & du thermomètre, faites par M. de l'Isle à Pétersbourg, depuis le 22 Juin 1727 jusqu'au 31 Mars 1747; & à Paris, depuis le 4 Octobre 1747 jusqu'au mois de Décembre 1760.

Ces porte-feuilles contiennent encore un Recueil assez considérable d'Observations météorologiques, faites en différens endroits,

& particulièrement en Sibérie, & dans les autres pays du Nord; pendant l'expédition de Kamtchatka, entrepris par les ordres de la Czarine, dans les années 1736, 1737, 1738 & 1739. Je n'ai pas pu tirer grand parti de ces observations, parce qu'elles ont été faites pendant le cours d'un voyage qui ne permettoit pas aux Observateurs de séjourner assez long-temps dans les différens pays qu'ils parcouroient, pour y faire des observations suivies, dont on puisse obtenir des résultats généraux. Je me suis servi en partie de ces observations pour dresser la Table qui termine cet article.

On trouve aussi dans ces porte-feuilles, la comparaison de plus de quinze thermomètres différens, avec celui de M. de l'Isle. Ce travail de M. de l'Isle m'a beaucoup servi dans le *Livre II* \* où j'ai traité cette matière.

Le quatrième porte-feuille contient une suite de Mémoires & d'Observations concernant l'Aurore boréale, qui pourroient être fort utiles à quelqu'un qui voudroit traiter à fond de ce météore.

Je ne parle pas d'une grande quantité d'Observations détachées; sur la Météorologie, recueillies par M. de l'Isle, des papiers publics, des Mémoires de différentes Académies, & de plusieurs autres Ouvrages de Physique dont ces porte-feuilles sont remplis: j'ai tâché de tirer de ce trésor tout ce qu'il contenoit de plus précieux pour en enrichir mon Ouvrage. La Table qui suit est un des principaux fruits que j'en ai tirés; mais j'avertis qu'il ne faut pas beaucoup compter sur les termes moyens que j'ai déterminés pour la plupart des villes du Nord, parce que je n'ai pu employer pour cette détermination, que les élévations & les abaissemens extrêmes du baromètre & du thermomètre, au défaut d'un nombre d'Observations suffisant, pour me donner des résultats moyens déduits de la somme totale des élévations, comme j'ai été à portée de le faire à l'égard de Paris, de Pétersbourg, de Stockolm, & de plusieurs autres villes dont j'ai eu des observations complètes.

Remarque sur  
les quantités  
de pluie  
qui tombent  
à Pétersbourg.

JE n'ai que la remarque suivante à faire sur les quantités de pluie observées à Pétersbourg par M. de l'Isle, pendant les années 1738, 1739, 1742 — 1746. J'ai fait une somme de toutes les quantités tombées pendant chaque mois de ces sept années, ce qui m'a donné la quantité moyenne de chaque mois. J'ai comparé

ces quantités moyennes avec celles que j'ai déterminées pour Paris, & voici le résultat des remarques que cette comparaison m'a donné lieu de faire.

1.° Le mois le plus pluvieux à Pétersbourg, ainsi qu'à Paris, est celui de Juin.

2.° Le mois le moins pluvieux est à Pétersbourg celui de Janvier, & à Paris celui de Février.

3.° Il tombe beaucoup plus d'eau en hiver à Paris qu'à Pétersbourg, parce que dans cette dernière ville, toute l'eau qui tombe en hiver est fournie par les neiges qui rendent très-peu d'eau.

4.° La quantité de pluie est presque égale au printemps dans ces deux villes.

5.° Elle est bien plus grande en été à Pétersbourg qu'à Paris; parce que les pluies d'orage sont plus fréquentes à Pétersbourg. En 1742, par exemple, le seul mois de Juin a fourni à Pétersbourg  $63 \frac{1}{2}$  lignes d'eau, tandis qu'il n'en avoit fourni que 14 lignes à Paris.

6.° L'automne est plus pluvieux à Paris qu'à Pétersbourg; c'est par la même raison que celle que j'ai alléguée plus haut en parlant de l'hiver, car les neiges reviennent à Pétersbourg dès le mois de Novembre.

7.° La quantité moyenne de pluie est à Pétersbourg 16 pouces 1 ligne; la somme des quantités de pluie tombée à Paris dans les années correspondantes à celles où M. de l'Isle a observé à Pétersbourg, donne cette quantité moyenne de  $15 \frac{1}{2}$  pouces. Mais les observations faites pendant un espace de cinquante-cinq années, donnent cette quantité moyenne de 16 pouces 8 lignes; c'est à peu-près la même quantité de pluie que celle qui tombe à Pétersbourg; mais répartie différemment dans l'une & l'autre ville.



TABLE de comparaison des Observations Météorologiques, faites en différentes V

N O M S des V I L L E S.	Latitude.	Longitude.	T H E R M O M È T R E.		B A R O M È T R E.			Quantité de Pluie.
			Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	Plus grande Élévation.	Moindre Élévation.	Élévation moyenne.	
			Degrés.	Degrés.	pois. lgn.	pois. lgn.	pois. lgn.	
Quito .....	0. 13 A.	80. 15	28	8				
Pondichéri .....	11. 56	82. 52	32½	17½				
Sénégal .....	16. 0	.....	38	14				
Mexico .....	20. 0	106. 0	25½	8	21. 6	21. 1½	21. 3½	
Isle de France .....	20. 9 A.	55. 8	24½	17				
Isle Bourbon .....	20. 51 A.	53. 10	28	21				
Chandernagor .....	22. 51	86. 9	33½	8½	28. 2	27. 2	27. 6	
Bagdad .....	33. 15	.....	.....	= 4				
Cap de Bonne-espérance.	33. 55 A.	16. 4	29	4½	28. 7½	27. 10½	28. 2½	
Alep .....	35. 45	35. 0	35	= 0				
Alger .....	36. 49	0. 7	27	11				
Pensilvanie .....	41. 30	300. 0	29	= 12½				
Rome .....	41. 53	10. 9	.....	.....	28. 5	27. 2	27. 9½	28. 4
Toulon .....	43. 7	3. 37	26½	= 0				
Béliers .....	43. 20	0. 53	.....	.....	28. 4	26. 8	27. 6	16.
Aix en Provence .....	43. 31	3. 7	.....	.....	.....	.....	.....	18.
Toulouse .....	43. 35	0. 54	30½	= 8½	28. 5	26. 6½	27. 6½	17.
Pise .....	43. 43	7. 43	.....	.....	.....	.....	.....	40.
Florence .....	43. 46	8. 42	29	= 4	28. 6	27. 0½	27. 8	
Zurich .....	45. 0	26. 0	.....	.....	.....	.....	.....	30.
Turin .....	45. 4	5. 20	30	= 4				
Padoue .....	45. 22	9. 36	24	= 2	28. 2½	27. 1	27. 8	30.
Lyon .....	45. 45	2. 30	.....	.....	.....	.....	.....	25.
Astracan .....	46. 18	.....	29	25				
Québec .....	46. 55	72. 13	36½	33				
Pontbriant en Bretagne ..	48. 0	4. 0	.....	.....	.....	.....	.....	23.
Halles .....	48. 30	12. 25	18	= 16				
PARIS .....	48. 50	.....	30	= 15½	28. 9	26. 3	27. 10	16.
Bayeux .....	49. 16	3. 3	.....	.....	.....	.....	.....	20.
Nuremberg .....	49. 27	8. 44	.....	.....	28. 4	26. 8	27. 6	
Ulm .....	50. 2	5. 40	29	= 13½				

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. IV. 387  
Suite de la TABLE.

NOMS des VILLES.	Latitude.		Longitude		THERMOMÈTRE.		BAROMÈTRE.			Quantités de Pluie.
	D.	M.	D.	M.	Plus grand	Moindre	Plus grande	Moindre	Élévation	
					degré de chaleur.	degré de chaleur.	Élévation.	Élévation.	moyenne.	
Bergue-Saint-Vinox..	50.	35	0.	42	.....	.....	.....	.....	.....	24. 0
Lille.....	50.	37	0.	44	.....	.....	.....	.....	.....	23. 0
Dunkerque.....	51.	2	0.	2	28	=10	29. 0	26. 10	28. 0	
Yamichevo.....	51.	30	.....	.....	27½	=20½	.....	.....	.....	
Westminster.....	51.	30	28.	8	.....	.....	.....	.....	.....	18. 9
Wittemberg.....	51.	43	10.	14	.....	.....	28. 5	26. 10½	27. 6½	18. 9
Nertchinsk.....	51.	56	.....	.....	21½	=70	.....	.....	.....	
La Haye.....	52.	5	2.	6	26	=12½	28. 8	26. 6	27. 10	26. 4½
Utrecht.....	52.	5	2.	50	27½	=10	28. 10½	26. 3¼	27. 6½	27. 0
Warsovie.....	52.	14	18.	45	27	=18	.....	.....	.....	
Irkoutsk.....	52.	17	.....	.....	26	=29	.....	.....	25. 1½	
Postdam.....	52.	30	10.	48	19½	.....	.....	.....	.....	
Berlin.....	52.	31	11.	6	22½	=16½	29. 11	28. 1	29. 0	19. 6
Townley.....	54.	0	20.	0	.....	.....	.....	.....	.....	39. 9
Wilna.....	54.	41	23.	7	22½	=25½	28. 2	26. 10	27. 6	
Moscow.....	55.	45	35.	26	.....	=17½	.....	.....	.....	
Casan.....	55.	47	.....	.....	.....	=27	.....	.....	.....	
Édimbourg.....	55.	58	5.	25	18½	=6½	29. 6	27. 9	28. 6½	
Tamsk.....	56.	30	.....	.....	34	=53½	.....	.....	.....	
Catherinebourg.....	56.	50	.....	.....	26	=26½	.....	.....	.....	
Kirenga.....	57.	30	.....	.....	.....	=66½	.....	.....	.....	
Tobolsk.....	58.	12	66.	5	25½	=30	.....	.....	.....	
Ienifeisk.....	58.	26	.....	.....	21½	=70	.....	.....	.....	
Stockolm.....	59.	20	15.	43	26	=22	.....	.....	.....	
Upsal.....	59.	51	15.	25	20½	=19	28. 9	26. 9	27. 9	18. 6
Péterbourg.....	59.	56	28.	0	24½	=30	29. 0	26. 6	27. 10½	16. 1
Archangel.....	64.	34	36.	35	.....	=25	27. 11½	26. 2⅞	26. 11	
Borgo.....	65.	0	40.	0	20	.....	.....	.....	.....	
Islande.....	65.	44	13.	30	.....	=18	.....	.....	.....	
Tornea.....	65.	50	21.	53	.....	=37	.....	.....	.....	
Kittis.....	66.	48	21.	28	.....	=20	.....	.....	.....	

## S E C T I O N I I.

## R É S U L T A T

*des Observations Botanico-météorologiques.*

J'AI tâché de faire sentir dans la Section précédente, les avantages que les Observations météorologiques nous ont procurés, en nous donnant la connoissance de plusieurs faits intéressans, l'éclaircissement de plusieurs points de Physique touchant notre atmosphère, & les révolutions qui s'y passent. Je crois que le Lecteur ne s'intéressera pas moins aux conséquences que nous offrent ces mêmes observations, considérées du côté de la liaison nécessaire qu'elles ont avec l'état des productions de la Terre. Ces conséquences, & celles que nous déduirons dans la Section suivante, où il s'agira de l'influence des météores sur l'état de santé ou de maladie de notre corps, sont en effet l'objet le plus louable & le plus utile que puisse se proposer un Observateur.

Tâchons donc de profiter des travaux de ceux qui nous ont précédés dans la carrière que nous courons, combinons les différentes observations qu'ils nous ont laissées avec les nôtres, saisissons toutes les réflexions utiles que leur habitude d'observer ne pouvoit manquer de leur suggérer; pesons-les, & voyons si l'ensemble des observations comparées les confirment; si nous ne serons pas obligés d'y apporter quelques modifications, quelques restrictions: car il ne faut s'attendre ici qu'à des résultats très-généraux, qui pourront encore souffrir bien des exceptions.

On ne sera pas surpris de trouver tant d'incertitude dans la matière que nous allons traiter, si l'on fait attention à la grande variété & à la multiplicité des causes qui influent sur l'état des productions de la Terre; la situation du terrain, la nature des terres, les différentes circonstances où le froid & la chaleur, la sécheresse & l'humidité ont lieu à l'égard de ces terres, & mille autres exceptions qu'il seroit trop long de détailler ici, ne permettent pas d'assigner au juste des causes générales & certaines



auxquelles on puisse toujours rapporter les effets qui paroissent dépendre des différentes températures de l'atmosphère. Je ne prétends donc pas garantir en toute occasion les remarques générales que m'ont fournies les observations Botanico-météorologiques comparées & combinées ensemble, je suis convaincu au contraire qu'elles seront quelquefois démenties. Mais je crois que les exceptions auxquelles elles seront sujettes, n'empêchent pas qu'on ne puisse les regarder comme générales jusqu'à un certain point, parce qu'elles sont fondées sur un examen réfléchi des circonstances les plus communes, comparées avec les effets qui en ont presque toujours résulté. J'aurai soin au reste d'indiquer les exceptions que l'on peut prévoir.

Il est à propos, avant de m'engager dans le détail des différentes productions de la Terre, de parler de l'influence des météores sur la *végétation* en général, & sur les différentes espèces de *terres*. Je ferai envisager après cela leur influence sur les *grains*, les *fourages*, les *arbres fruitiers*, les *oiseaux de passage*, les *insectes* & les *abeilles*, & sur le *niveau des eaux*. Tel est le plan de cette seconde Section, dans laquelle j'ai mis le plus d'ordre & de netteté qu'il m'a été possible.

---

## CHAPITRE I.<sup>ER</sup>

### *De la Végétation.*

EN traitant ici de la Végétation, mon dessein n'est pas de m'engager dans la grande question qui a partagé autrefois les Naturalistes, & sur laquelle on demeure indécis aujourd'hui. Je veux parler de l'opinion de ceux qui prétendent que la sève étant aux végétaux, ce que le sang est aux animaux, la végétation, ou ce qui est la même chose, le mouvement de la sève dans les plantes, & celui du sang dans les animaux est le même; qu'il y a une véritable circulation de la sève, qu'elle monte & qu'elle descend par des conduits différens. Les partisans de cette opinion apportoient en preuve bien des observations qui sembloient décider en leur faveur, on y répondoit en admettant à la vérité,

un mouvement d'ascension & de descension dans la sève, mais on nioit que ce double mouvement se fit par voie de circulation, de manière que ce fût la même qui étoit partie des racines pour s'élever à l'extrémité de la plante, & qui y redescendit ensuite. On admettoit deux espèces de sève, dont l'une étoit administrée à la plante par les racines, & l'autre par les tiges & les feuilles qui pompent continuellement l'humidité de l'atmosphère qu'elles assimilent à leur substance. Tel est le sentiment le plus universellement adopté aujourd'hui; j'en dirai encore un mot à la fin de ce Chapitre. On trouvera dans l'Histoire de l'Académie (a), un détail abrégé des raisons pour & contre le système de la circulation de la sève, alléguées par différens Membres de l'Académie des Sciences, qui s'étoient déclarés partisans de l'une ou l'autre opinion. On lira aussi avec fruit les recherches que M. Duhamel a faites sur cette matière, dans les excellentes observations que ce Savant a communiquées à l'Académie & au Public, sur les greffes, les boutures & les marcottes (b).

Je ne prétends donc pas dévoiler ici le secret de la Nature; je passe même sous silence plusieurs points intéressans que je pourrois traiter touchant la végétation, tels que les élémens & les principes des plantes, la nature de leur suc nourricier, & les autres articles qui conviennent à un Traité complet sur la végétation; mais qui sont étrangers à mon Ouvrage, où je ne considère la végétation que relativement à la connexion qu'elle peut avoir avec les différentes températures de l'atmosphère. Si on veut s'instruire plus à fond sur cette matière, on pourra avoir recours au Traité de la végétation par M. Mariotte (c), & à plusieurs Mémoires insérés dans le Recueil de l'Académie, sur le suc nourricier des plantes (d), & sur l'utilité de l'écorce, par M. Reneaume (e); sur la transpiration

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1709, page 44.

(b) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1730, page 102. — 1731, page 357. — 1746, page 319.

(c) Œuvres de Mariotte, page 121.

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1707, page 276. — Statique des Végétaux.

(e) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1711, page 42.

*insensible des plantes (f)*, par M. Guettard, où l'on trouvera des observations fort curieuses. On me permettra d'en donner ici le résultat; elles ont trop de rapport avec ce que j'ai à dire sur cette matière pour que je les omette.

LES expériences multipliées que M. Guettard a faites sur cette matière, tendent à prouver 1.<sup>o</sup> qu'entre les plantes il y en a qui transpirent beaucoup, tandis que d'autres exposées à la même chaleur, plantées dans le même terrain, transpirent beaucoup moins, & qu'il y en a même dont la transpiration est presque nulle: 2.<sup>o</sup> Qu'il est nécessaire que les plantes soient frappées immédiatement des rayons du Soleil, pour que la liqueur transpirée soit la plus abondante qu'elle puisse être; & qu'une plante qui seroit dans un lieu plus chaud, mais privée des rayons du Soleil, transpireroit moins qu'une autre de même espèce qui seroit dans un endroit moins chaud, mais soumise à l'action des rayons de cet astre: 3.<sup>o</sup> Que la transpiration n'est pas égale pour toutes les parties des plantes, & que la surface qui reçoit les rayons du Soleil, transpire plus que celle qui ne les reçoit pas: 4.<sup>o</sup> Que les plantes qui gardent leurs feuilles pendant l'hiver, & qui fleurissent pendant cette saison, doivent même transpirer moins dans ce temps que dans l'été. J'indique les résultats les plus généraux que présentent les expériences de M. Guettard. Il faut lire en entier les deux Mémoires de ce savant Botaniste, d'où j'ai tiré ces résultats, pour avoir une idée de toutes les observations curieuses & intéressantes que ses expériences lui ont donné lieu de faire. Passons à la cause de la végétation.

LE grand mobile de la végétation & de l'accroissement des plantes, ce sont les pluies, ou plutôt, comme l'observe très-bien M. Duhamel (g), les temps de pluie. Autant les grandes chaleurs & les longues sécheresses sont préjudiciables à la plupart des plantes, dit ce laborieux Académicien, autant les pluies douces & l'humidité, même les *temps couverts*, leur sont salutaires: il n'est rien de si constant qu'elles profitent plus en huit jours de ce temps, que

Transpiration  
insensible  
des plantes,

Cause  
de la  
végétation.

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1748, page 569. — 1749, page 265.

(g) Ibiq. Année 1729, page 349.



pendant un mois de sécheresse; mais ce fait, connu de tout le monde, n'avoit pas encore été assez examiné pour qu'on en pût connoître la raison physique, lorsque M. Duhamel en fit l'objet de ces recherches: c'est d'après le Mémoire qui les contient que je vais parler.

En supposant d'abord que les plantes sont des tissus de vaisseaux pleins de liqueurs, de la fermentation & de la circulation desquelles dépend la nourriture & l'accroissement de ces substances végétales, l'on conçoit aisément qu'il doit se faire une grande dissipation de ces liqueurs, & qu'il est nécessaire qu'un nouvel aliment soit continuellement aspiré par la racine, & poussé dans les tuyaux de chaque plante, pour remplacer la sève qui s'est perdue & entretenir l'équilibre, ou plutôt l'action réciproque des parties fluides contre les solides, & des solides contre les fluides.

Cette mécanique, qui est connue de tous les Physiciens, conduit naturellement à conclure que la division des parties sulfureuses, la dissolution des sels, & l'atténuation de toutes les parties intégrantes de la sève, ne peuvent être opérées sans l'eau des pluies & des rosées; aussi, à peine cette eau leur est-elle retranchée qu'elles se fanent; c'est-à-dire, que leurs vaisseaux devenus vides, n'étant plus soutenus par les liqueurs, s'affaissent sur eux-mêmes, se collent les uns contre les autres, & enfin se dessèchent, d'où s'ensuit infailliblement la destruction de la plante. Rien de plus naturel que cette explication; & sans contester la nécessité des fluides pour la végétation, M. Duhamel prouve que le défaut des fluides ne doit pas être regardé comme la seule cause de l'oïfiveté des plantes dans les temps de sécheresse, & que ce n'est point à ces fluides seuls qu'on doit attribuer la promptitude étonnante avec laquelle elles profitent plutôt par les temps couverts, changeans & orageux; que par ceux qui sont beaux, secs & sereins. M. Duhamel se fonde sur une observation qu'il a faite; savoir, que les plantes aquatiques profitent des pluies aussi-bien que les terrestres. On fait cependant que les plantes aquatiques, du moins celles qu'on suppose toujours couvertes d'eau, n'en manquent jamais, & leur transpiration doit toujours être égale.

Il y a plus, ajoute M. Duhamel, la pluie n'est pas absolument nécessaire,

nécessaire, ni aux plantes aquatiques ni aux terrestres, pour l'effet dont il est question ; la seule menace de pluie suffit ; c'est-à-dire, un temps couvert & orageux. C'est à l'explication de ce fait, que M. Duhamel emploie le reste de son Mémoire cité plus haut. Je ne dirai rien de quelques idées par où M. Duhamel a passé, & qui ne l'ont pas satisfait, je n'exposerai que celle à laquelle il s'est arrêté comme à la plus vraisemblable.

La vie des animaux consiste dans la dilatation & la contraction successive du cœur ; c'est ce mouvement alternatif qui donne aux liqueurs toute la force nécessaire pour pénétrer dans les canaux les plus éloignés du cœur, les plus étroits, les plus tortueux. Il ne paroît pas être dans les plantes ; il faut cependant, puisqu'elles vivent & se nourrissent, qu'il y soit, quoique moins égal, moins régulier, moins mesuré que dans les animaux. Il ne pourra venir que de l'air, très-susceptible de raréfaction & de condensation, que les plantes reçoivent par ces trachées qu'a découvertes M. Malpighi. Dans les plantes où elles sont visibles, elles sont répandues par-tout, au lieu que les poumons des animaux, du moins de ceux qu'on appelle *les parfaits*, n'occupent qu'une petite partie de leur corps ; ainsi, les plantes prennent plus d'air à proportion. Cet air qu'elles ont pris, non-seulement anime la sève comme il anime notre sang ; mais quand il se raréfie, il la pousse vers l'endroit de la moindre résistance ; & quand il se condense, il l'oblige de couler dans les espaces qu'il a quittés : en même temps le coton, ou duvet très-fin, qui revêt intérieurement les tuyaux des plantes, & qui est visible dans quelques-unes (*h*), empêche le reflux de la sève, & fait l'office des valvules animales. Une raréfaction de l'air qui ne varie point, tient la plante dans un même état, & il en est de même d'une condensation toujours égale : alors le mouvement de la sève est lent & paresseux, tout l'intérieur de la plante n'est point assez secoué ni assez agité ; mais quand la raréfaction & la condensation de l'air se succèdent, la sève, outre qu'elle est hâtée par ces mouvemens

(*h*) Voyez les Mémoires de M. Guettard, sur les glandes & les poils ou filets des Plantes. Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1745, page 261. — 1747, pages 515 & 604. — 1749, pages 322 & 392. — 1750, pages 179 & 345. — 1751, page 324. — 1756, page 307.

contraires, de se distribuer par-tout, est encore plus brisée, plus atténuée, plus propre à nourrir la plante; & cet effet est d'autant plus grand que la raréfaction & la condensation se succèdent plus promptement, & à un plus grand nombre de reprises; la plante en croît plus vite & profite davantage.

Les différens degrés de la raréfaction de l'air, sont des changemens dans la constitution de l'atmosphère, & l'on fait que ces changemens se font sentir jusque dans les eaux; ainsi, ce qui de ce côté-là est favorable aux plantes terrestres, l'est aussi aux aquatiques.

Une pluie qui refroidit l'air après un temps chaud, est ce changement favorable; mais il ne tient pas uniquement à une pluie, c'est assez que le temps se refroidisse ou même s'échauffe, comme il arrive souvent quand le ciel se couvre; car il ne faut qu'un changement, & plus les changemens sont fréquens ou se suivent de près, ce qui arrive assez dans les temps d'orages, plus l'effet est avantageux. De-là vient que les saisons naturellement les plus variables, le printemps & le commencement de l'automne, sont celles où les plantes acquièrent un plus prompt accroissement. Elles languissent dans une saison trop égale, & celles qui sont sous des cloches sur des couches de fumier, seroient dans le cas de cet inconvénient, si de temps en temps on ne leur donnoit de l'air, qui refroidit celui de l'intérieur de la cloche, & en augmente le degré de condensation au profit de la plante.

De ces principes, il s'ensuit que la raréfaction & la condensation de l'air, sont les causes premières de la végétation, ou de la préparation de la sève dans la terre, de son atténuation avant de passer dans les racines, de son mouvement, & peut-être de sa circulation dans les plantes.

Cette recherche physique, outre qu'elle sert à éclaircir beaucoup le principe de la végétation, n'est pas stérile non plus dans la pratique, & l'Agriculture peut en tirer des avantages par rapport aux arrosemens. Un excellent Jardinier seroit un bon Physicien, dit M. de Fontenelle (i). M. Duhamel assure qu'il s'est toujours

---

(i) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1729, page 32.



bien trouvé dans les grandes chaleur de l'été, de faire arroser le soir plutôt qu'à toute autre heure de la journée, sans doute parce que c'est pendant la fraîcheur & la condensation de la nuit, que la sève passe de l'écorce spongieuse des racines, dans les vaisseaux des plantes; & on peut juger combien une plante qui a ses vaisseaux ainsi remplis de sève doit profiter au lever du Soleil, lorsque cet astre, par la chaleur de ses rayons, vient à échauffer & les liqueurs contenues dans les vaisseaux, & l'air renfermé dans les trachées.

M. Duhamel indique les grandes chaleurs pour son observation; car en automne, lorsque les nuits sont longues & les matinées fraîches, il vaut mieux arroser le matin, parce que dans ce temps il n'y a point à appréhender que la condensation manque, & qu'il seroit inutile de mettre auprès des racines une eau qui, par la fraîcheur, pourroit les endommager, puisqu'en cet état elle est trop condensée pour passer dans la plante, & n'a pas assez de mouvement pour se faire jour & pénétrer jusque dans les pores les plus imperceptibles de la terre & des fumiers, afin de dissoudre les parties intégrantes de la sève; de plus, l'eau qui tombe sur les feuilles les attendrit, comme l'on parle ordinairement, & ce qui est bien justifié par l'expérience, les rend ainsi plus sensibles au froid de la nuit.

Enfin M. Duhamel dit aussi avoir observé plusieurs fois que les arrosemens ne profitoient jamais plus que lorsque le temps sembloit annoncer de l'orage, parce que, s'il ne tombe point d'eau, on se met ainsi en état de profiter des différentes altérations de l'air; & s'il en tombe, ce sera rarement assez pour pénétrer jusqu'aux extrémités des racines des plantes d'une grandeur un peu considérable. Les pluies d'orage ne faisant que battre la terre sans la pénétrer.

Tels sont les principes lumineux que M. Duhamel établit touchant le mécanisme de la végétation & de l'accroissement des plantes. Je vais maintenant entrer dans le détail des résultats & des conséquences les plus immédiates, que l'on peut tirer du grand nombre d'expériences & d'observations que ce Savant a faites sur le mouvement de la sève. C'est lui-même qui nous en offre le précis

TABLE de comparaison des Observations Météorologiques, faites en différentes Villes

N O M S des V I L L E S.	Latitude.	Longitude	THERMOMÈTRE.		B A R O M È T R E.			Quantité de Pluie.
			Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	Plus grande Élévation.	Moindre Élévation.	Élévation moyenne.	
	D. M.	D. M.	Degrés.	Degrés.	pois. lig.	pois. lig.	pois. lig.	pois. lig.
Quito.....	0. 13 A.	80. 15	28	8				
Pondicheri.....	11. 56	82. 52	32½	17½				
Sénégal.....	16. 0	.....	38	14				
Mexico.....	20. 0	106. 0	25½	8	21. 6	21. 1½	21. 3½	
Isle de France.....	20. 9 A.	55. 8	24½	17				
Isle Bourbon.....	20. 51 A.	53. 10	28	21				
Chandernagor.....	22. 51	86. 9	33½	8½	28. 2	27. 2	27. 6	
Bagdad.....	33. 15	.....	.....	= 4				
Cap de Bonne-espérance.	33. 55 A.	16. 4	29	4½	28. 7½	27. 10½	28. 2½	
Alep.....	35. 45	35. 0	35	= 0				
Alger.....	36. 49	0. 7	27	11				
Pensilvanie.....	41. 30	300. 0	29	= 12½				
Rome.....	41. 53	10. 9	.....	.....	28. 5	27. 2	27. 9½	28. 6
Toulon.....	43. 7	3. 37	26½	= 0				
Bésiers.....	43. 20	0. 53	.....	.....	28. 4	26. 8	27. 6	16. 5
Aix en Provence.....	43. 31	3. 7	.....	.....	.....	.....	.....	18. 5
Toulouse.....	43. 35	0. 54	30½	= 8½	28. 5	26. 6½	27. 6½	17. 6
Pise.....	43. 43	7. 43	.....	.....	.....	.....	.....	40. 6
Florence.....	43. 46	8. 42	29	= 4	28. 6	27. 0½	27. 8	.....
Zurich.....	45. 0	26. 0	.....	.....	.....	.....	.....	30. 6
Turin.....	45. 4	5. 20	30	= 4				
Padoue.....	45. 22	9. 36	24	= 2	28. 2½	27. 1	27. 8	30. 6
Lyon.....	45. 45	2. 30	.....	.....	.....	.....	.....	25. 6
Astracan.....	46. 18	.....	29	25				
Québec.....	46. 55	72. 13	36½	33				
Pontbriant en Bretagne..	48. 0	4. 0	.....	.....	.....	.....	.....	23. 6
Halles.....	48. 30	12. 25	18	= 16				
PARIS.....	48. 50	.....	30	= 15½	28. 9	26. 3	27. 10	16. 6
Bayeux.....	49. 16	3. 3	.....	.....	.....	.....	.....	20. 6
Nuremberg.....	49. 27	8. 44	.....	.....	28. 4	26. 8	27. 6	
Ulm.....	50. 2	5. 40	29	= 13½				

sève. Si le grand air, le vent, le Soleil (1) augmentent la force de succion, c'est en favorisant la transpiration.

V.

Il ne faut pas néanmoins se presser d'en conclure que la transpiration des plantes soit la seule cause du mouvement de la sève, car dans certaines circonstances la sève est en grand mouvement, quoique la transpiration soit presque nulle. Dans la saison des pleurs, tout s'oppose à la transpiration, cependant le grand mouvement de la sève est très-sensible. Ajoutons que l'écoulement des pleurs, cesse aussitôt que les feuilles paroissent, on sait qu'elles sont les principaux organes de la transpiration. Cependant les pleurs sont poussés vers le haut avec une très-grande force; puisque M. Hales les a vu s'élever dans des tuyaux de verre à plus de vingt pieds de hauteur.

V I.

Dans la saison des pleurs, la sève s'élève nuit & jour; mais plus le jour que la nuit, & d'autant plus que les jours sont plus chauds. S'il fait fort chaud, la liqueur s'élève abondamment dans les tuyaux, & alors il s'élève aussi beaucoup d'air qui forme de la mousse au-dessus de la liqueur.

V I I.

La sève entre en mouvement dès le commencement du printemps, ou même dès que les gelées de l'hiver sont passées. Bientôt ensuite le développement des feuilles, des fleurs & des bourgeons prouve que la sève est en action; alors, comme je l'ai dit, la transpiration devient considérable & les pleurs cessent.

(1) Il n'y a donc pas apparence que la clarté ou la lumière du Soleil contribue au mouvement de la sève, comme le prétend M. Mariotte (page 235 de ses Œuvres), car un degré de lumière plus ou moins grand ne peut produire aucun effet sur l'accélération ou le ralentissement de la transpiration

des plantes. Au reste, M. Mariotte n'est pas le seul qui ait eu cette idée. L'unique effet que la lumière produise sur les plantes, c'est de leur donner la couleur verte qu'elles ont, comme il paroît par les expériences de M. Bonnet. Voyez Savans Étrangers tome IV, page 619.



Les grandes chaleurs de l'été sont moins favorables à la végétation, peut-être parce que la grande transpiration épuise les plantes; peut-être aussi parce que la terre desséchée fournit peu de substance aux végétaux. Quelle qu'en soit la cause, il est certain que les arbres sont ordinairement peu de productions depuis la mi-Juin, jusqu'au milieu du mois d'Août.

## I X.

Vers ce temps, il semble que le mouvement de la sève se ranime. L'écorce qui, pendant le mois précédent, étoit adhérente au bois, s'en sépare aussi aisément qu'au printemps; les bourgeons qui avoient cessé de s'étendre font des productions. Plusieurs arbustes qui avoient produit des fleurs au printemps, en fournissent à cette seconde sève; en un mot, il semble que la végétation qui avoit été languissante pendant les chaleurs de l'été, prenne, aux approches de l'automne, une vigueur presque semblable à celle du printemps.

## X.

Les fraîcheurs de l'automne arrêtent le mouvement de la sève; les arbres, non-seulement ne font plus aucune production, mais de plus ils perdent leurs feuilles & semblent être dans un état de mort. Néanmoins, il est prouvé que pendant cette saison, pourvu qu'il ne gèle pas, le mouvement de la sève subsiste; car les fleurs se forment peu à peu dans l'intérieur des boutons, & elles se disposent à paroître au printemps; il se forme aussi dans la terre quelques nouvelles racines.

## X I.

Il n'est pas douteux que la chaleur de l'air ne soit très-propre à exciter le mouvement de la sève, que les fraîcheurs ne la ralentissent, & que les fortes gelées d'hiver ne l'arrêtent.

## X I I.

Il ne suffit pas de tenir les plantes dans un air suffisamment échauffé, pour qu'elles végètent parfaitement, elles ont encore

besoin de l'action immédiate du Soleil, sans quoi elles deviennent *étiolées*.

X I I I.

Suivant la température de l'air, les productions de la terre sont ou avancées ou beaucoup retardées, & rien n'est plus favorable à la végétation, que la chaleur accompagnée d'humidité : la fraîcheur & la sécheresse y sont très-contraires.

X I V.

Dans les temps d'humidité, si la chaleur manque, tout pourrit; au contraire, tout se dessèche quand les chaleurs se joignent à une grande sécheresse. Mais les circonstances les plus favorables à la végétation sont quand, après une pluie abondante, il survient un temps couvert, accompagné d'un air chaud & disposé à l'orage.

X V.

L'humidité favorable à la végétation, n'est pas tant celle des arrosemens, que celle des pluies & des rosées. Au reste, les arrosemens deviennent bien plus avantageux aux plantes, comme je l'ai remarqué plus haut, quand on les fait lorsque le temps est disposé à l'orage, que quand il est beau & serein. La pluie est presque aussi utile aux plantes aquatiques qu'aux terrestres, non pas à cause d'une vertu particulière de l'eau des pluies; mais plutôt parce qu'une même eau produit des effets très-différens, selon qu'elle est employée dans un temps chaud ou froid, serein ou couvert.

X V I.

Il paroît donc que le jeu de la sève dépend en grande partie, ainsi que je l'ai déjà fait observer avec M. Duhamel, de la raréfaction & de la condensation de l'air & des liqueurs; mais il ne faut pas croire qu'il en dépende uniquement. On aperçoit dans la Nature d'autres agens très-puissans. Qui sait si quelques-uns ne peuvent pas produire les effets dont nous cherchons la cause? La vertu magnétique & l'électricité, peuvent être rapportées pour exemples de ces agens singuliers, & nous faire soupçonner qu'il en existe d'autres qui nous sont inconnus, & qui peuvent coopérer

au mouvement de la sève. On connoît les expériences de M. Faïbé Nollet, qui font entrevoir que l'électricité influe sur la végétation (m). Ne pourroit-on pas dire, par exemple, que si les pluies, & surtout les pluies d'orage, sont favorables aux plantes, c'est parce qu'elles absorbent la matière électrique, dont l'air est imprégné dans la circonstance d'un orage? C'est peut-être aussi la raison pour laquelle les plantes profitent davantage par un temps humide, que lorsque l'air est sec & serein. La matière électrique, qui est extrêmement divisée & atténuée pendant la sécheresse, n'a pas autant de vertu que lorsque, concentrée en quelque manière dans les vapeurs dont l'air est chargé dans les temps humides, elle acquiert aussi plus de force & d'activité. Ne poussons pas plus loin cette idée qui me plaît beaucoup cependant, & dont je m'occupe souvent avec complaisance. Mais je crains tant que l'esprit de système ne s'empare de moi, que je serois tout prêt à faire le sacrifice de toutes mes idées sur cet objet, si elles me faisoient perdre de vue le point essentiel à tout Physicien, je veux dire l'observation, Quoi qu'il en soit donc du premier principe de la végétation, il est certain que la chaleur est une condition essentielle pour la mettre en action : cependant, toutes les plantes n'ont pas un égal besoin de chaleur pour végéter ; & de-là vient cette variété de plantes dont les unes se plaisent dans certains climats, tandis qu'elles ne peuvent supporter les rigueurs d'un autre,

## X V I I,

Il est probable que la sève ne s'élève dans les plantes, que par les fibres ligneuses qui se distribuent jusque dans les feuilles & les fruits ; mais il est très-bien prouvé qu'elle peut changer de direction, & qu'il y a une communication latérale de la sève.

## X V I I I.

Il y a quantité d'expériences qui prouvent qu'une partie de la sève retourne vers les racines ; & dans les arbres, il y a apparence que ce retour se fait entre le bois & l'écorce.

---

(m) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1748, pages 172 & 178.



## X I X.

M.<sup>s</sup> Dodart & Hales, qui nient la circulation de la sève, conviennent qu'elle est tantôt ascendante & tantôt descendante; mais avec cette différence, que selon M. Dodart ces deux suc ne sont pas de même nature, & qu'ils sont séparément contenus dans des vaisseaux qui leur sont propres; au lieu que M. Hales n'admet qu'une même espèce de sève, qu'il dit être contenue dans des vaisseaux qui n'ont aucune différence dans leur organisation, & il prétend qu'elle s'élève ou qu'elle descend suivant des circonstances particulières; qu'elle est ascendante pendant la chaleur du jour, & rétrograde lorsque l'air est refroidi.

## X X.

Selon M.<sup>s</sup> Parent & Mariotte, qui admettent une vraie circulation, l'humidité dont les plantes sont nourries, monte au sortir des racines dans les tiges, les branches, les feuilles, les fleurs, les fruits, &c. pourvue de qualités convenables à chacune de ces parties, & après y avoir déposé ce qu'elle a de propre pour leur nourriture & pour leur accroissement, le reste qui leur devient inutile descend dans les racines pour y recevoir une nouvelle coction & une nouvelle préparation; ensuite ce fluide, après s'être uni à de nouveaux suc que les racines tirent de la terre, remonte dans les parties supérieures des plantes.

## X X I.

Sans vouloir décider qu'il y ait dans les plantes une vraie circulation, on peut croire cependant qu'il y a une portion de la sève qui s'élève pour le développement des rameaux, & qu'une autre portion redescend pour opérer le développement des racines. « Il me paroît, conclut M. Duhamel, que le retour de la sève vers les racines est bien prouvé; mais je me garderai d'en conclure la circulation de la sève, car toutes les preuves qu'on a apportées pour l'établir, sont insuffisantes selon moi. D'un autre côté, je ne crois pas que les raisons qu'on allègue pour la nier soient assez fortes; ainsi je regarde encore cette question comme indécise & problématique, qu'il faut tâcher d'éclaircir d'une

» manière évidente en faisant de nouveaux efforts & en variant beaucoup les expériences. »

C'est sans contredit le parti le plus sage qu'on puisse prendre dans une matière aussi épineuse, & sur laquelle les plus habiles même n'osent prononcer. On pourra consulter le *Traité de la physique des Arbres* de M. Duhamel; on y trouvera en détail les preuves de toutes les observations que je viens d'indiquer. Je ne parle pas de la nature de la sève ni de ses différentes espèces (n), je sortirois du plan que je me suis proposé.

(n) Il paroît par les expériences faites à Berlin & en France, par M.<sup>rs</sup> Bonnet & Duhamel, que l'eau entre pour beaucoup dans la composition de la sève. On sera peut-être surpris qu'on ait pu élever un chêne & le conserver pendant sept ans en ne lui donnant que de l'eau, de manière que l'eau se convertissoit en substance solide pour former le tissu de cet arbre; c'est

cependant un fait dont M. Duhamel s'est assuré par l'expérience. M. Bonnet, Correspondant de l'Académie, aussi habile Physicien que profond Méta-physicien, a élevé des arbres fruitiers, & il en a eu des fruits en n'employant que de la mousse qu'il arrosoit. Voyez les *Mém. de l'Acad. pour l'année 1748*, page 272.

## C H A P I T R E I I.

### *Des différentes espèces de Terres.*

J E me contente de considérer ici, comme dans le Chapitre précédent, les effets que peuvent produire les différentes températures de l'air, sur les terres considérées selon leurs qualités diverses. Je vais d'abord faire connoître par de courtes définitions, les différentes espèces de terre qu'on a coutume de distinguer dans les livres d'Agriculture.

Ce qu'on entend par terre.

O N donne en général le nom de *terres* à des substances fossiles; peu compactes, sèches de leur nature, qui n'ont point de saveur, de couleur ni d'odeur; qui sont composées de particules impalpables, nullement liées les unes aux autres; qui s'amollissent & se gonflent un peu dans l'eau sans y être solubles, & sans contracter une forte adhérence entre elles; enfin, qui résistent au feu, & qui ne sont mêlées d'aucun corps étranger (a).

(a) *Mém. de l'Acad. des Sciences, Année 1730, page 243.*

TEL est le caractère que l'on assigne à la terre simple, ou au moins à celle qui approche le plus de la terre primitive, élémentaire, ancienne, laquelle se trouve encore quelquefois à une très-grande profondeur dans le globe, & qui sert de base à tous les autres corps de la Nature. Mais comme presque toutes les espèces de terres actuelles, sont entre-mêlées de particules pierreuses, salines, bitumineuses & métalliques, ce qui produit une grande différence entre elles, on ne peut les considérer que comme des corps composés, & en marquer les différences que relativement à leur mélange. Cela posé, l'on ne doit regarder la craie ou terre marine, l'argile, la terre gypseuse, même les sables, les marnes & toutes les espèces de terres calcaires & argileuses, que comme des terres nouvelles & accidentelles. Je ne considère ici ces différentes terres, que selon qu'elles sont plus ou moins propres à la végétation, plus ou moins fertiles. Celles qui contiennent plus de sucs nourriciers, & qui sont aussi plus propres à la végétation, sont celles que l'on nomme *terres franches*; les autres sont l'*argile* ou *glaise*, le *sable pur*, la *marne*, la *craie*, le *tuf*, &c. (b).

Variété  
des terres.

La *terre franche* est une terre d'un noir jaunâtre, communément graveleuse, poreuse, friable & un peu grasse; dans l'eau elle se gonfle, on peut la pétrir; mais desséchée, elle ne conserve ni dureté ni liaison: c'est la meilleure pour les grains, & sur-tout pour les fromens. On en distingue de plusieurs espèces, comme je le dirai bientôt.

La *terre argileuse* ou *glaise*, est une terre pesante, compacte, de couleurs différentes ou mélangées. Lorsque cette terre est humide, elle a de la ductilité & de la tenacité; elle se pétrit sous les doigts, prend & conserve les formes qu'on veut lui donner. Sa ductilité la rend très-propre à divers usages mécaniques; mais par sa grande tenacité, elle nuit à la fertilité des champs, à moins qu'elle n'ait été réduite en molécules assez fines, ou que son adhérence n'ait été diminuée par l'interposition des sables; pour lors elle est de toutes les terres la plus propre à la végétation. M. Eller, dans des

(b) Dictionnaire d'Histoire Naturelle, par M. Valmont de Bomarre, au mot *Terre*.



recherches sur la fertilité des terres, observé qu'au moyen d'une lessive d'alkali fixe, on détruit la tenacité de l'argile en la dépouillant de son *gluten*; alors elle devient friable, aride & tombe en poussière. On trouvera dans les Mémoires de l'Académie (c), un savant Mémoire de M. Macquer, sur les argiles. M. Baumé, habile Chimiste & Apothicaire de Paris, qui avoit travaillé de concert avec M. Macquer sur cette matière, a aussi fait imprimer en 1770, un Mémoire sur les argiles, qui a concouru pour le Prix proposé par l'Académie de Bordeaux. Ce Mémoire renferme de très-bonnes recherches & des expériences chimiques & physiques, sur la nature des terres les plus propres à l'Agriculture, & sur la manière de fertiliser celles qui sont stériles; sujet intéressant que M. Baumé a traité à la satisfaction du Public, quoique l'Académie de Bordeaux n'ait pas jugé à propos de le couronner.

Le *sable* est une substance sèche, dure au toucher, graveleuse, impénétrable à l'eau, & dont les parties ou masses ont peu d'adhérence entr'elles. On distingue le *sable pur* & le *sable gras*. Je ferai connoître leurs qualités par rapport à la végétation, en parlant des impressions que produisent sur eux les différentes températures de l'air.

La *marne* est une terre communément blanchâtre, composée de craie, de glaise & d'un peu de sable fin; on en distingue de différentes sortes; mais ce détail seroit étranger à la matière que je traite.

La *craie* est une terre calcaire, friable, farineuse, privée de faveur & d'odeur, ordinairement blanchâtre & peu compacte; elle approche plus de la pierre que de la marne ou du crayon.

La *tourbe* est une matière poreuse, ordinairement légère & fibreuse, d'un brun noirâtre, grasse, bitumineuse & inflammable; qui se trouve dans certaines prairies à une très-petite profondeur. La *tourbe*, selon M. Guettard (d), & tous les Naturalistes, n'est qu'une substance végétale, formée des débris d'herbes, de feuilles & de plantes pourries, & converties, par cette putréfaction.

---

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1758, page 155.

(d) Ibid. Année 1761, page 380.

en une masse noirâtre, onctueuse & combustible : la nature de la tourbe doit donc varier suivant celle des plantes qui l'ont produite.

Le tuf est une terre vierge, ou qui n'a point été remuée parce qu'elle est au-dessous des labours ; elle est ordinairement dure & graveleuse, tenant le milieu entre la terre & la pierre : il y en a de différentes couleurs, & particulièrement de blanc & de jaune.

Voilà les différentes espèces de terres qui sont propres à la végétation ou par elles-mêmes, ou par les différentes préparations qu'on leur donne & les différens mélanges qu'on leur fait subir. Voyons maintenant quelles sont les influences qu'ont sur ces terres les différentes températures de l'atmosphère. Je profiterai encore ici des remarques que M. Duhamel a faites sur cette matière (e).

OBSERVATIONS sur les différentes espèces de Terres.

I.

J'AI dit qu'on distinguoit plusieurs espèces de terres franches ; il y en a de blanches, de brunes & de rouffes. Les terres blanches sont les meilleures pour les fromens, mais elles sont plus tardives que les autres, parce que la pluie les pénètre plus difficilement ; les blés ne commencent à profiter dans ces terres, que quand les chaleurs du printemps ont échauffé le sol ; jusque-là les blés font peu de progrès ; mais quand ces terres ont été humectées par les pluies d'Avril, & qu'il vient des chaleurs, les blés y profitent admirablement bien, & ne tardent pas à devenir plus beaux que ceux des terres légères ; parce qu'en général, les blés tallent (f) mieux dans les terres fortes que dans les terres légères, les racines trouvent plus de résistance dans ces premières, elles s'allongent moins & se ramifient davantage, ce qui donne au collet (g) le

Terre franche.

(e) Élé. d'Agriculture, tome I, page 73.

(f) Les racines d'un grain de froment qui a été mis un peu avant en terre, produisent des nœuds qui sont recouverts de terre, & des jets

s'élèvent de celles de ces racines qui sont près de la superficie de la terre ; voilà ce qui forme les talles.

(g) On appelle collet, cette tubercule qui est à la naissance des racines.

temps de grossir. Les pluies d'été font aussi moins de dégâts dans ces terres fortes, que dans les terrains légers & sablonneux. On fait que les pluies d'été ne pénètrent presque pas, elles ne détrempent que la surface de la terre, la battent & y forment une espèce de croûte. Les terres légères d'où il s'échappe beaucoup de vapeurs & d'exhalaisons, doivent donc être plus battues & plus promptement desséchées que les terres fortes qui retiennent plus long-temps le peu d'humidité que ces pluies leur ont procurée.

## I I.

Les terres *brunes*, quoiqu'un peu inférieures aux précédentes; sont néanmoins encore fort bonnes pour les grains; elles conservent également bien l'humidité, & elles ont à peu-près les mêmes qualités que les terres blanches.

## I I I.

Les terres *rousses* sont assez bonnes pour le froment dans les années humides; mais si peu que les années soient sèches, ces terres deviennent alors fort inférieures aux terres brunes & aux blanches. C'est pourquoi on les réserve particulièrement pour les mars & pour les prés artificiels, sur-tout pour les sainfoins; une précaution qu'on doit encore avoir, c'est de réserver pour les grains de mars les terrains fort humides par eux-mêmes & exposés à être souvent submergés en hiver, parce qu'au printemps la saison des grandes pluies est passée. Ce n'est pas que les pluies du printemps & de l'été ne soient ordinairement plus abondantes que celles de l'hiver; mais comme l'évaporation est aussi plus grande en été, les terres dont je parle ne retiennent pas aussi long-temps l'humidité.

## I V.

Argile  
ou  
Glaife. LA *glaise* est, pour ainsi dire, trop terre: elle est fort substantieuse; mais les pores étant trop serrés, les racines la pénètrent difficilement. Les graines qu'on y sème germent, & ne font rien de plus pour l'ordinaire, parce que la consistance ferme & compacte de cette terre, s'oppose au jeu de la végétation; son action



n'est pas assez forte pour vaincre la résistance qu'elle trouve dans la compacité de l'argile. Les racines ne peuvent pas s'étendre, la tige ne peut pas percer la surface de la terre, & lorsque par hasard elle le fait, c'est toujours avec un effort qui fatigue & altère sensiblement le végétal; d'ailleurs, il est toujours dans un état de pression dans l'alvéole qu'il s'est formée. Ajoutez à cela que ces terres une fois humectées, forment une croûte à la surface, & dans cet état, elles ne permettent plus à l'eau des pluies de pénétrer. Tous ces inconvéniens empêchent que la terre glaise ou l'argile puisse produire une bonne végétation. M. Baumé, dans le Mémoire cité plus haut, démontre cependant que l'argile est la seule matière terreuse qui soit propre à la végétation, puisqu'elle est la seule qui fasse partie des végétaux & des animaux. Mais c'est précisément parce qu'elle contient trop de cette terre, qui fait le fond de la végétation, qu'elle est inféconde; & c'est par une raison contraire, je veux dire que c'est par la privation de cette espèce de terre végétale, que les sables purs & les terrains de pure craie ne produisent rien. Ce n'est donc qu'en mélangeant & en coupant la terre argileuse avec d'autres espèces de terres, & surtout avec du sable, & par le moyen des engrais, qu'on peut les rendre fécondes, jusque-là qu'elles deviennent même les plus propres à la végétation. C'est l'objet principal & vraiment utile du Mémoire de M. Baumé, auquel je renvoie le Lecteur (h).

## V.

LE *sable*, comme je viens de le remarquer, a des qualités directement opposées à celles de la glaise; car l'eau que la glaise retient, ne fait que passer au travers du sable, ou plutôt le sable admet l'eau entre ses parties, tandis qu'elles-mêmes elles sont impénétrables à l'eau, en sorte qu'elles ne font que laisser entre elles des espèces qui ouvrent des passages à l'eau sans en retenir; c'est ce qui fait que bientôt le sable est desséché.

## VI.

Les terres sablonneuses sont plus ou moins favorables à la végétation, selon qu'elles sont plus ou moins mélangées avec

---

(h) Mémoire sur les Argiles, page 65.

d'autres terres; c'est pour cette raison que l'on distingue les sables en *sables purs* & en *sables gras*. Les *sables purs* permettent aux racines de s'étendre, mais ils ne fournissent par eux-mêmes aucune substance nutritive; ils ne retiennent pas l'eau, à moins qu'il ne pleuve fréquemment & qu'ils ne soient ainsi presque inondés; tout y périt par le hâle d'autant plus promptement, que le sable s'échauffe beaucoup. Le mélange de la glaise avec le sable fait ce qu'on appelle le *sable gras*, c'est une excellente terre pour les arbres, quand ce sable a beaucoup de fond. En général le *sable gras* est très-fertile, mais il est difficile à travailler, sur-tout quand la glaise domine, l'humidité alors en fait une terre poisseuse qui se pétrit & s'attache aux outils; la sécheresse au contraire la durcit, & la rend très-difficile à entamer. Mais quand le sable domine, la terre est plus aisée à travailler, elle se durcit moins par la sécheresse, & les racines s'y étendent mieux. Cette sorte de terre est très-bonne pour les menus grains & pour les potagers.

## V I I.

**Marne.** LA *marne* est par elle-même aussi infertile que le sable pur; mais étant mélangée avec d'autres terres, elle les rend aussi fertiles que le sable gras. On ne doit donc la considérer que comme une espèce d'engrais. Le mélange qu'on en fait avec d'autre terre, est ce qu'on appelle *marnier* les terres. Il faut voir dans les *Éléments d'Agriculture* de M. Duhamel (i), & dans le *Mémoire* de M. Baumé, cité plus haut (k), le détail de cette opération, les précautions qu'elle exige, & le profit qu'on doit en attendre.

## V I I I.

**Craie.** LA *craie* est une espèce de pierre tendre, dans laquelle les racines ne peuvent pénétrer, & qui ne paroît pas contenir beaucoup de substance propre à la végétation; néanmoins quand on entame la craie à force de bras pour augmenter la superficie des coupeaux qu'on en tire, la pluie, le soleil, la gelée ne

---

(i) *Tome I, pages 80 & 170.*

(k) *Mémoire sur les Argiles, page 71.*

laissent pas de la diviser, & avec le secours des fumiers, elle devient capable de nourrir quelques plantes. On s'en sert dans certaines provinces comme de marne, pour fertiliser les terres.

I X.

LA *tourbe* est une terre fort grasse; il y en a de deux sortes, Tourbe, qui diffèrent entr'elles en ce que l'une des deux est beaucoup plus bitumineuse que l'autre. La tourbe bitumineuse est la moins propre à la végétation; celle qui est peu bitumineuse fait une terre fort fertile quand elle a été bien labourée, & qu'elle n'est point inondée; mais elle est trop légère & retient difficilement les eaux de pluie; peut-être seroit-elle fort bonne si on la mêloit avec des terres trop fortes.

X.

LE *tuf* par lui-même n'est point propre à la végétation; Tuf, cependant à force d'avoir été labouré & d'avoir reçu l'impression de la gelée & du Soleil, ainsi que celle des météores, & étant aidé par des engrais, on peut le rendre fertile. On fait que les terres qui ont été employées en mortier, & qui sont un véritable tuf, forment des engrais lorsqu'on les retire des vieilles murailles; propriété dont elles sont sans doute redevables aux impressions du Soleil, de la pluie & des autres météores auxquels elles avoient été long-temps exposées (1).

OBSERVATIONS sur les Terres en général.

I.

LA neige en général est utile, sur-tout lorsqu'elle tombe avant les gelées; elle préserve la terre & les blés des défordres de la gelée, parce que la neige, comme je l'ai dit dans le *Livre I<sup>er</sup>* \*, d'après les expériences de M. Guettard, est moins froide dans la surface qui touche immédiatement la terre, que dans celle qui est exposée à l'air libre. D'ailleurs la neige en fondant trouve la terre molle & attendrie, de sorte que l'humidité pénètre

Effets  
de la neige

\* Page 64.

(1) Voyez un Ouvrage intitulé: *École d'Agriculture-pratique suivant les principes de M. Sarcey de Sutières*, in-12, 1770.



davantage & se conserve plus long-temps. Ce n'est que dans ce sens qu'on peut dire que la neige fertilise les terres; car l'analyse exacte qu'on a faite de l'eau de neige fondue, n'a jamais rien fourni qui pût confirmer cette propriété d'engraisser les terres qu'on lui attribue communément (*m*). Il ne faut pas croire non plus que la neige puisse fournir à la terre une grande quantité d'eau. Il n'y a pas de comparaison, par exemple, entre la quantité d'eau que fournissent certaines pluies d'automne, & celle que pourroit fournir la neige quelque abondante qu'on la suppose. Que l'on fasse attention qu'il faudroit au moins six pouces de neige pour fournir un pouce d'eau. D'ailleurs la neige qui tombe toujours en hiver, & qui trouve la terre durcie par les gelées précédentes ne la pénètre pas, elle y demeure fort long-temps sans se fondre; je l'ai quelquefois vu couvrir la terre pendant trois semaines ou un mois de suite. Pendant ce temps il s'en évapore une assez grande quantité; évaporation qui est causée par la sécheresse de l'air, tel que celui qui souffle dans les temps où le degré de chaleur que peut avoir l'atmosphère, ne suffit pas pour fondre la neige. Ce météore n'est donc favorable à la terre qu'autant que l'humidité qu'il lui procure est de nature à la pénétrer davantage, & à se conserver plus long-temps.

## I I.

Effets  
de la gelée.

LES gelées en général ameublissent la terre, & la rendent plus douce & plus maniable. Il y a cependant certaines circonstances qui rendent les gelées beaucoup plus dangereuses dans certains terrains que dans d'autres. Tels sont, par exemple, les terrains naturellement humides, comme ceux qui sont situés dans les endroits bas, & où les brouillards sont fréquens. Un potager situé le long d'une rivière ou dans un marais, fera bien plus exposé à la gelée qu'un autre qui seroit situé sur une hauteur; car dans l'exposition de ce dernier, outre que les brouillards y sont moins fréquens, il y règne toujours un air plus sec & plus agité qui dissipe l'humidité, source unique des dégâts que la gelée cause

---

(*m*) *Éléments d'Agriculture, tome I, page 163.*

aux végétaux, comme je le dirai dans la suite. La gelée agit plus puissamment aussi dans les terres fraîchement labourées, parce que les vapeurs qui s'élèvent continuellement de la terre, transpirent plus librement & plus abondamment des terres nouvellement remuées que des autres. C'est par la même raison que la gelée cause plus de dommage dans les terres légères & sablonneuses, que dans les terres fortes, en les supposant également sèches, les exhalaïsons étant bien plus abondantes dans les premières que dans celles-ci.

## I I I.

LES Pluies par elles-mêmes sont très-avantageuses à la terre; mais cela dépend des circonstances où elles tombent, & de la nature des terres sur lesquelles elles tombent. Par rapport à cette dernière circonstance, j'ai déjà fait remarquer que les pluies plus ou moins abondantes produisoient des effets très-différens dans les terres franches, argileuses ou sablonneuses. La circonstance du temps & de la saison où les pluies tombent, peut aussi produire de bons ou de mauvais effets sur les végétaux; on a remarqué, par exemple, qu'en général les pluies ne sont pas aussi nécessaires à la terre dans les mois de Février, de Mars & d'Août, que dans ceux d'Avril, Juin & Juillet. J'aurai soin, dans les Chapitres suivans, de particulariser davantage ces différentes circonstances plus ou moins favorables. Je me borne ici à une ou deux observations générales.

Effets  
de la pluie.

## I V.

On a remarqué (*n*) que dans les années sèches, il pleut plus souvent qu'ailleurs, dans les endroits où la terre a été pénétrée d'eau par un grand orage; apparemment que les exhalaïsons qui s'élèvent de la terre dans ces mêmes endroits, se joignent à celles qui forment les nuées, & les déterminent à se résoudre en pluie.

## V.

Il peut arriver que les pluies soient très-abondantes & que la terre demeure cependant toujours sèche. Cela dépend de la saison

---

(*n*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1756, page 282.

où les pluies tombent, & de la manière dont elles tombent. Les pluies du printemps, si elles ne sont pas trop fréquentes, sont fort salutaires, parce qu'elles pénètrent plus facilement la terre qui est adoucie par les gelées & la neige de l'hiver; mais si ces pluies tombent par orage dans un temps chaud, ou si elles sont suivies d'un grand vent d'Est ou de Nord, elles font plus de mal que de bien. En tombant avec force, elles battent la terre, la chaleur la durcit, ou le vent de Nord la dessèche, de sorte que l'eau ne peut plus la pénétrer; ces pluies ne servent qu'à grossir les rivières, & procurent très-peu d'humidité à la terre.

---

### C H A P I T R E I I I .

#### *Des Grains & des Fourrages.*

ON ne peut disconvenir que si les bonnes ou les mauvaises récoltes dépendent de la nature des terres auxquelles on a confié la semence, elles ne dépendent beaucoup plus encore de la température de l'air, de l'influence des météores, des circonstances plus ou moins favorables où ils ont eu lieu. Il est donc intéressant de connoître précisément cette influence bonne ou mauvaise qu'ils peuvent avoir sur les productions de la terre, en comparant les progrès plus ou moins lents de celles-ci, avec les variétés observées en même temps dans la température de l'air. Cette comparaison n'est pas un simple objet de curiosité; elle apprendra au cultivateur ce qu'il a à craindre d'une température qui semble d'abord ne causer aucun mal apparent à ses grains, mais dont les suites peuvent cependant leur être très-préjudiciables; elle l'instruira des précautions qu'il doit prendre pour les prévenir, s'il est possible; elle fera connoître au Naturaliste, l'origine des maladies auxquelles les grains sont exposés (a); & la cause une fois bien connue, il

---

(a) Voyez sur les maladies des grains, la Dissertation de M. Tillet, qui a remporté le Prix de l'Académie de Bordeaux en 1753, & deux Mémoires de M. Aymen, Correspondant de l'Académie, dans le Recueil des Savans Étrangers, tome III, page 68; & tome IV, page 358.



lui sera plus facile d'y apporter remède. Tel est le but que je me suis proposé dans les recherches que j'ai faites pour recueillir le petit nombre d'observations que je vais mettre sous les yeux du Lecteur.

Je parlerai dans le I.<sup>er</sup> article de ce Chapitre, des grains qui se sèment avant l'hiver, tels que le *blé* & le *seigle*; je traiterai dans le second, des menus grains qui se sèment en Mars, tels que l'*avoine*, l'*orge*, le *blé de mars*, &c. enfin je dirai quelque chose dans le troisième article des *foins* & des *fourrages* en général.

ARTICLE PREMIER.

OBSERVATIONS sur le *Blé* & le *Seigle*.

JE présente dans cet article, le résultat des Observations qu'on a faites sur le temps le plus propre pour les semailles, sur le progrès de la végétation du blé, & les circonstances qui lui sont favorables ou nuisibles, ce qui me donne lieu de parler des effets que produisent sur les blés, la gelée, la neige, la grêle, les brouillards, & les pluies en général. Je passe ensuite au détail des différentes influences que peuvent avoir la sécheresse & l'humidité, le froid & le chaud des différentes saisons, les pluies & les vents de certains mois, tels que ceux du printemps, de l'été & de l'automne; enfin j'examine ce que les années sèches & les années humides peuvent faire à l'égard des récoltes plus ou moins abondantes.

I.

ON ne peut guère donner une règle fixe & générale, sur le temps précis où l'on doit semer les grains. Cela doit varier selon les pays, la nature des terres & les circonstances de températures plus ou moins favorables. Je me bornerai donc ici à des généralités qui seront nécessairement sujettes à quelques exceptions, je tire les remarques que je vais faire des *Éléments d'Agriculture* de M. Duhamel, & d'un *Mémoire* de M. Tillet sur cette matière (b).

Temps  
des semailles,

(b) *Éléments d'Agriculture*, tome 1, page 266. — *Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1757, page 295.



## I I.

En général on ne doit ni trop se presser, ni trop différer de semer. Les fermiers remarquent assez ordinairement, que les grains qu'ils ont mis les premiers en terre, sont ceux qui, dans le temps de la moisson, parviennent les premiers à la maturité. Il suit de là que quoiqu'il y ait quelquefois de l'avantage à accélérer les semailles quand la saison de mettre les blés en terre est venue, il y a néanmoins quelques raisons pour ne pas semer tous les grains en même temps, afin que, ne mûrissant pas tout-à-fait aussitôt les uns que les autres, on puisse, dans le temps de la moisson, les ramasser avant qu'une trop grande maturité les dispose à s'égrainer; mais c'est-là un petit avantage qui ne doit pas empêcher de profiter de la saison convenable pour faire promptement les semailles.

## I I I.

Il reste à savoir lequel est le plus avantageux de semer de bonne heure ou tard. J'ai déjà dit qu'on ne pouvoit pas fixer un temps précis, parce que ce temps doit varier dans les différentes provinces, suivant qu'elles sont plus ou moins méridionales; je ne peux donc proposer ici que des réflexions générales, dont chacun pourra tirer les conséquences qui lui paroîtront les plus utiles.

## I V.

Comme il est toujours avantageux d'avancer les récoltes, & que d'ailleurs il est d'expérience que les blés semés de bonne heure, se recueillent un peu plus tôt que ceux qu'on sème tard, il s'en suivroit qu'il faudroit semer de bonne heure. On sait que les grains ont à souffrir de la rigueur de l'hiver, la gelée les fatigue beaucoup; ainsi il faut qu'ils aient produit assez de racines & de feuilles avant l'hiver, pour pouvoir supporter les plus fortes gelées. Cette raison doit encore engager à semer d'assez bonne heure, sur-tout dans les pays septentrionaux, où les gelées se font sentir plus tôt que dans les méridionaux. Enfin, on dit avoir remarqué que dans les années où il y a de la nielle (c), les grains qui ont été semés tard, y sont plus exposés que les autres.

(c) On appelle nielle, ou plutôt carie, cette espèce de maladie des blés où le grain, conservant à peu-près sa forme & sa propre pellicule, se convertit en une poussière grasse & noirâtre, & se détache aisément du fond



## V.

Si l'on pouvoit prévoir que l'automne fera froide, on courroit peu de risque de semer de bonne heure; mais comme on ne peut pas deviner le temps qu'il fera, on s'expose à des contre-temps en semant trop tôt; car les semailles étant faites de bonne heure, s'il arrive que l'automne soit humide & douce, les blés poussent tellement en verd, qu'ils rouillent (*d*) quelquefois avant l'hiver, & cet accident leur cause un préjudice considérable. Le verd que les blés ont poussé avant l'hiver périt dans cette saison, pour peu qu'elle soit rigoureuse; & quelques-uns pensent que les plantes, épuisées par les premières productions, poussent moins vigoureusement au printemps; mais ce fait n'est pas suffisamment prouvé. Enfin, si on avoit tellement avancé les semences, que les grains eussent commencé à monter en tuyaux avant l'hiver, les gelées qui détruiraient ces productions, fatigueroient beaucoup les plantes qui n'auroient souffert aucun dommage si elles n'avoient eu que leur première feuille.

de sa balle lorsqu'il est bien sec. M. Aymen, Correspondant de l'Académie, attribue cette maladie à la moisissure de la semence (*Voyez Savans Étrangers, tome III, page 68.*) Mais M. Tillet, dans sa Dissertation sur les maladies des grains, qui fut couronnée par l'Académie de Bordeaux, a prouvé: que la cause ordinaire, la source abondante des blés cariés, réside dans la poussière des grains de blé corrompus; que le grain le plus sain qu'on a noirci de cette poussière, reçoit, par une contagion rapide & une communication très-intime, le venin qu'elle renferme; qu'il le transmet aux grains dont il est l'origine; que ces grains une fois infectés, se convertissent en poussière noire, & deviennent pour d'autres une cause de corruption; que les pailles elles-mêmes, qui ont porté des épis cariés, ont quelque chose de pestilentiel pour le grain qui approche d'elles, & sur lesquelles il germe (*page 143*). Parmi toutes les différentes pré-

parations que M. Tillet a mises en usage pour préserver le grain de cette maladie, il n'en a point trouvé de plus efficace que les urines putréfiées, & l'eau de lessive de cendres communes. Il faut lire dans le détail de ses expériences, faites par ordre du Roi à Trianon (*page 10*), l'exposé des procédés qu'on doit suivre pour donner au grain la préparation de l'eau de lessive de cendres. Les expériences sans nombre que ce savant Académicien a faites sur cette matière, font également l'éloge de son cœur & de ses talens.

(*d*) On appelle rouille, une substance de couleur de fer rouillé, ou de gomme-gutte, qui couvre les feuilles & les tiges des fromens dans la plus grande force de leur végétation. M. Tillet, dans sa Dissertation sur les maladies des grains, *page 24*, a prouvé que cette maladie n'étoit autre chose qu'un suc extravasé qui se dessèche sur la plante.



Le temps de faire les semailles, dans le climat de Genève, est à la fin d'Août & dans tout le mois de Septembre; dans la Beauce, le Gâtinois & la France, on sème les fromens au commencement d'Octobre; en Limosin & en Angoumois, c'est à la fin de ce mois; aux environs de Bordeaux, c'est dans le mois de Décembre. On peut dire en général que les fromens doivent être semés vers la mi-October, & qu'il faut employer le moins de temps possible pour la semence de chaque espèce de grain.

## V I I.

A l'égard du seigle, on ne peut trop déterminer le temps de le semer : cela dépend beaucoup de la qualité du terrain. On doit ensemer de bonne heure les terres blanchâtres qui tiennent beaucoup de la craie, & qui n'ont qu'une légère couche de terre végétale; aussi-bien que celles qui sont graveleuses, maigres, foibles, & assez sèches : comme la végétation s'opère plus lentement dans ces sortes de terres, en hâtant les semailles, on donne le temps au seigle de se fortifier avant les gelées. On ne risque rien, au contraire, de différer les semailles dans les terres grises ou brunes, qui ont une certaine profondeur, & qui sont assez fortes pour retenir une humidité convenable. Les bornes du temps propre aux semailles du seigle, sont depuis la mi-Août jusqu'à la mi-Septembre. Ceux qui les retardent jusqu'à la fin de Septembre, disent pour raison qu'ils veulent éviter les inconvéniens des froids du printemps, qui font d'autant plus de tort aux seigles, qu'ils sont plus avancés; mais cette précaution n'empêche pas qu'ils n'y soient souvent trompés, car les gelées du printemps dont ils se veulent mettre à l'abri en semant tard, sont fort irrégulières dans leurs retours : il y a des années, en effet; où le froid rigoureux de cette saison peut faire périr les seigles les plus avancés, & d'autres où il n'est pas assez vif pour que ces mêmes seigles puissent geler. Dailleurs, on est obligé en semant tard, d'employer beaucoup plus de grains pour la semence que si l'on semoit de bonne heure, parce qu'il est évident qu'en semant tard, le seigle a bien moins de temps pour taller. On tâche alors de regagner par l'abondance des pieds de seigles simples, & réduits

réduits à une ou deux tiges, ce qu'on auroit obtenu par un moindre nombre de pieds vigoureux & fournis de plusieurs tuyaux. Il paroît donc qu'en général, il est avantageux de semer les seigles de bonne heure, c'est-à-dire, depuis la fin d'Août jusqu'à la mi-Septembre.

V I I I.

Seroit-il possible de semer après l'hiver, les grains qui doivent être semés avant cette saison; & si on le faisoit, qu'en résulteroit-il? l'expérience seule peut nous instruire là-dessus; voici donc le détail & le résultat des expériences & des observations que M. Duhamel a faites pour satisfaire la curiosité sur ce point (e).

Ce Savant fit semer dans un même champ divisé par planches; une certaine quantité de blé dans cinq différentes saisons, savoir; dans les mois d'Octobre & de Décembre 1744, & Février, Mai & Juillet 1745.

Au commencement du mois de Mars 1745, le blé semé en Octobre étoit semblable à celui des champs :

Celui qui avoit été semé en Décembre étoit à peu-près aussi fort, mais il n'avoit pas autant tallé, & les feuilles en étoient plus étroites :

Celui qui avoit été semé en Février, étoit à peu-près semblable à celui de Décembre, excepté qu'il étoit plus bas.

A la fin de Juin, le blé d'Octobre étoit en épi.

Celui de Décembre étoit aussi épié, mais les épis étoient petits, & la paille fort courte :

Celui de Février étoit tout vert, il montrait très-peu d'épis, & il étoit presque étouffé par les mauvaises herbes :

Celui de Mai étoit en herbe, les feuilles étoient assez larges, mais la plupart étoient rouillées.

Le 15 Juillet, on sema le blé de la cinquième saison; alors le blé d'Octobre étoit presque bon à scier.

---

(e) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1746, page 76.

Celui de Décembre étoit aussi approchant de sa maturité, mais les épis étoient plus courts & la paille moins longue :

Celui de Février, qui étoit étouffé par les mauvaises herbes, n'avoit que quelques petits épis clair-semés, presque vides de grains, & soutenus par une paille courte & veûle.

Le blé semé en Mai n'avoit pas monté en tuyau, il avoit assez bien tallé, mais les feuilles d'en bas étoient fort jaunes.

Enfin dans le mois d'Août, ceux d'Octobre étoient semblables aux blés de la campagne.

Ceux de Décembre étoient un peu plus bas :

Ceux de Février ressembloient plutôt à un pré qu'à un champ de blé :

Ceux de Mai étoient en herbe, & n'avoient point monté en tuyau :

Ceux de Juillet étoient mal levés.

« Cette expérience prouve, conclut M. Duhamel, qu'il est » nécessaire que les blés soient semés vers la fin d'automne au plus » tard. Mais il seroit imprudent de rien conclure d'une seule expé- » rience, puisqu'on sait qu'en certaines années, ce sont les blés les » premiers semés qui réussissent le mieux ; & qu'en d'autres, les blés les plus tardifs sont les meilleurs. » J'observerai ici que M. Delu, ayant semé du blé de Mars avant l'hiver, ce grain devint aussi fort que les blés d'hiver, & fournit une bonne récolte; apparemment que les gelées n'avoient pas été assez fortes pour faire périr la semence.

## I X.

Température favorable aux semailles.

PARLONS maintenant des circonstances favorables aux semailles. Il est certain que, pour le mieux, il faut que la terre soit un peu humide, sans être assez humectée pour se pétrir. Si l'on pouvoit prévoir le temps qui arrivera, on feroit bien de retarder un peu les semailles lorsqu'il a beaucoup plu pour attendre que la terre soit ressuyée, ou bien on semeroit dans la terre très-sèche quelques jours avant qu'il vînt de la pluie, parce que les grains étant toujours fort long-temps à lever lorsque la terre est sèche, il y a dans cette



circonstance une partie du grain qui ne germe point. Mais comme on ne peut savoir si la sécheresse durera long-temps, un Fermier qui a une grande exploitation, doit commencer ses semailles quand la saison est venue. Je lui ferai cependant faire une réflexion, c'est que celui qui sème au commencement de Septembre, peut être long-temps à attendre de la pluie, au lieu que celui qui sème en Octobre n'en est pas ordinairement privé pour long-temps. Ainsi le premier peut, dans le cas d'une sécheresse, retarder ses semailles; mais l'autre fera bien de les commencer malgré la sécheresse, se fondant en cela sur le principe des Laboureurs, qui disent qu'il faut semer les fromens dans la poussière, parce qu'on touche à la saison des pluies, & les Mars dans le mortier, parce que souvent il survient de grands hâles en Avril. En général les grandes pluies d'automne sont contraires aux semailles, sur-tout dans les terres fortes & argileuses; cette grande humidité de la terre empêche que la semence soit bien enterrée, de manière que tout ne lève pas, & les blés sont clairs. On doit sur-tout être attentif à bien enterrer la semence dans les terres légères; car si l'année étoit sèche, il y en auroit une grande partie qui ne leveroit pas. La chaleur seule, accompagnée d'humidité, pourroit parer à cet inconvénient. Les pluies qui viennent un peu après les semailles sont très-avantageuses pour la germination du grain, & il ne tarde pas à lever.

## X.

Lorsque les semailles ont été faites dans des circonstances peu favorables, qu'elles ont été suivies, par exemple, d'une gelée d'assez longue durée, il ne faut pas pour cela désespérer de la récolte; car c'est un fait, que les blés peuvent se conserver long-temps en terre sans germer, & par conséquent sans souffrir de la gelée: on les a quelquefois vu ne lever qu'un mois après avoir été semés. M. Duhamel dit avoir remarqué qu'une pièce de terre qui avoit été semée fort tard en seigle, ne leva qu'à la fin de Février; que néanmoins la moisson fut bonne, & que les grains étoient suffisamment épais.

## X I.

CE qui rend la moisson abondante, c'est la quantité de tiges que chaque grain peut produire, & c'est pendant l'hiver que les tiges

G g g ij

Progrès  
de la  
végétation  
du blé,

se préparent & se multiplient. Le froid qui suspend la végétation, empêche l'herbe de s'élever; mais en même temps les racines se fortifient, elles produisent des nœuds qui sont recouverts de terre, & des jets s'élèvent de ces racines qui sont près de la superficie de la terre, voilà ce qui forme les talles; il y a des circonstances dépendantes des saisons, qui sont singulièrement favorables à ces productions. Dans les hivers froids, où il y a de fortes gelées, bien loin qu'il se fasse des productions en racines & en tiges, les plantes perdent une partie de celles qu'elles avoient faites pendant l'automne: au contraire, dans les hivers doux, il se fait lentement plusieurs productions. Quand les printemps sont froids & secs, il s'en fait peu; au contraire, les printemps frais & humides sont très-favorables aux talles. Si dans les cas où l'hiver & le printemps ont été contraires à la végétation, il vient des chaleurs vives, les grains montent tout de suite en tuyaux sans avoir tallé: si au contraire les chaleurs n'arrivent que quand les pieds ont fait de nouvelles productions en terre & hors de terre, il s'élève plusieurs tuyaux d'un seul grain, & les récoltes en sont plus abondantes. Il s'ensuit de-là, que tout ce qui peut favoriser l'augmentation des talles, doit produire aussi des récoltes abondantes.

## X I I.

Dans les années sèches, les grains doivent plus taller dans les bonnes terres franches, que dans les terres légères, parce que celles-ci, se dessèchent plus promptement. Mais dans les années humides & froides, il arrive que les grains tallent plus dans les terres légères que dans les franches, qui sont plus froides.

## X I I I.

Les grains tallent plus ou moins selon qu'ils ont plus ou moins besoin de chaleur pour monter en tuyau. Ainsi le seigle qui a moins besoin de chaleur que le froment pour épier, ne talle point autant que le froment. Il arrive même quelquefois que lorsque l'automne est trop douce, le seigle monte en tuyau avant l'hiver, & ces tuyaux délicats sont exposés ensuite à périr par les gelées.



## X I V.

Le seigle monte en épi trois semaines avant le froment, sa fleur & la maturité précèdent aussi de trois semaines celles du froment. J'en ai apporté la raison plus haut ; c'est que le seigle a besoin d'une moindre chaleur que le froment pour faire ses productions. Il y a des pays septentrionaux, comme la Suède, où le seigle parvient à maturité, tandis que le froment n'y mûrit pas.

## X V.

A l'égard de la température favorable à la végétation du blé ; on peut dire en général, qu'il faut un hiver plus froid que doux, un printemps humide & tempéré, un été chaud & assez sec, & une automne humide. L'hiver doit être plus froid que doux, afin que les blés ne fassent pas, dans cette saison, des productions qui seroient exposées à souffrir des gelées assez fortes, qui viennent quelquefois au commencement du printemps. Il faut que le printemps soit humide & tempéré ; s'il étoit sec, les blés languiroient & jauniroient ; s'il étoit trop froid ou trop chaud, les plantes ne pourroient pas taller, & les épis seroient clairs. Un été chaud & assez sec, donne de la qualité au blé, en lui procurant une parfaite maturité, & en mettant obstacle à la multiplication des mauvaises herbes qui est telle, dans certaines années humides & froides, qu'elles étouffent le blé au point que sur trois gerbes de blé, on en a retiré quelquefois deux de mauvaises herbes. Enfin l'automne doit être humide & douce pour faire germer & lever promptement le grain, & lui donner le temps de se fortifier, sur-tout en racines, avant les gelées.

## X V I.

C'est au défaut de ces circonstances favorables qu'on doit attribuer les différences frappantes & singulières que l'on observe quelquefois entre le temps de la maturité du blé dans une année, & celui d'une autre année. L'inspection de la Table \* où j'ai marqué le temps de la maturité des grains depuis 1741, époque des observations de M. Duhamel, jusqu'en 1770, fera voir que cette différence va quelquefois à un mois. Ainsi en 1762, les blés étoient mûrs le 20 Juillet, & ils ne l'étoient en 1770 que

\* Voyez  
la Table X  
du Livre III.



le 20 Août ; il en est de même de la maturité du seigle. Ce qui contribue sur-tout à rendre une année hâtive ou tardive, c'est la somme plus ou moins grande des degrés de chaleur qui agissent sur la surface de la terre dans les trois mois d'Avril, Mai & Juin ; de manière qu'en comparant dans deux années différentes l'état des blés avant cette époque, il peut arriver que le progrès de leur végétation soit très-différent, sans cependant que la moisson soit plus tardive dans l'une de ces deux années que dans l'autre. Ainsi on remarqua en 1753, que les blés étoient plus verts & plus forts à la fin de Décembre, qu'ils ne l'étoient en 1752 au mois d'Avril, cependant il n'y eut que sept jours de différence pour le temps de la maturité du blé entre ces deux années.

## X V I I.

Degrés  
de chaleur  
moyenne,  
nécessaire  
à la  
végétation.  
Voyez  
la Table XII  
du Livre III.

J'AI été frappé de cette correspondance qui se rencontre presque toujours entre la somme plus ou moins forte des degrés de chaleur indiqués par le thermomètre pendant les mois d'Avril, Mai & Juin, & le temps plus ou moins avancé de la maturité des grains. C'est ce qui m'a déterminé à mettre sous les yeux du Lecteur une Table où il trouvera cette somme des degrés de chaleur pour chacun des trois mois les plus favorables à la végétation, depuis 1748 jusqu'en 1770. J'ai distribué ces années en différentes classes, selon la température qui a été la plus dominante dans chacune de ces années. Je les ai distinguées en années *froides & humides, froides & sèches, chaudes & sèches, & variables.*

On remarquera dans cette Table, premièrement ; qu'en comparant la somme des degrés de chaleur de chaque année qui occupe la cinquième colonne, avec le temps de la maturité du blé indiqué dans la seconde colonne de la Table X, on trouvera toujours que le temps de la maturité du blé a été d'autant plus retardée ; que la somme des degrés de chaleur a été moins grande, & vice versa. Par exemple, en 1765, la somme des degrés de chaleur fut de 1144, & la moisson commença le 23 Juillet ; mais en 1770, où la somme des degrés de chaleur ne fut que de 817, la moisson ne commença que le 20 Août. En 1769, la somme des degrés de chaleur ne fut que de 961, la moisson commença

le 1.<sup>er</sup> Août; en 1755, où la somme des degrés de chaleur fut de 1348, la moisson commença le 20 Juillet. Je ne pousse pas plus loin ce détail, il suffit de jeter les yeux sur ces deux Tables, pour s'assurer de la justesse de cette correspondance.

On remarquera secondement, que la somme moyenne des degrés de chaleur est, dans les années *froides & humides*, de 196 pour le mois d'Avril, 367 pour le mois de Mai, & 444 pour le mois de Juin, ce qui donne 1007 degrés pour la chaleur moyenne de ces trois mois.

Dans les années *froides & sèches*, la somme moyenne est en Avril de 248 degrés, en Mai de 373 degrés, & en Juin de 423 degrés, ce qui fixe le degré de la chaleur moyenne totale à 1044.

Dans les années *chaudes & sèches*, la température moyenne du mois d'Avril est de 284 degrés, celle de Mai de 412 degrés, & celle de Juin de 490 degrés; donc la chaleur moyenne de ces années doit aller à 1186 degrés.

Enfin, dans les années variables, la chaleur moyenne est de 288 degrés pour le mois d'Avril, de 386 degrés pour le mois de Mai, & de 470 degrés pour le mois de Juin; d'où résulte une chaleur moyenne pour chacune de ces années égale à 1144 degrés.

En additionnant toutes ces sommes mois par mois, on aura en général pour la chaleur moyenne du mois d'Avril 254 degrés, pour celle du mois de Mai 384 degrés, & pour celle du mois de Juin 456 degrés; ce qui fait pour la chaleur moyenne totale de chaque année 1094 degrés. C'est à peu-près aussi celle que donne la somme totale des degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la terre pendant l'espace des vingt-deux années comprises dans la Table; car cette somme se monte à  $\frac{23948}{22}$  degrés = 1090 degrés; ainsi on peut dire, qu'année commune, la somme des degrés de chaleur nécessaire pour la végétation, est de 1100 degrés.

« Il seroit peut-être curieux, dit M. de Reaumur (*f*), de  
 » continuer les comparaisons de cette espèce, & les pousser même  
 » plus loin, de comparer la somme des degrés de chaleur d'une  
 » année avec la somme entière des degrés de plusieurs autres années;  
 » de faire des comparaisons de la somme des degrés de chaleur qui  
 » agissent pendant une même année dans les pays les plus chauds, avec  
 » la somme des degrés de chaleur qui agissent dans les pays froids &  
 » dans les pays tempérés; de comparer entr'elles les sommes des  
 » chaleurs des mêmes mois en différens pays. On fait des récoltes  
 » des mêmes grains dans des climats de température fort différente,  
 » on verroit avec plaisir la comparaison de la somme des degrés de  
 » chaleur des mois pendant lesquels les blés prennent la plus grande  
 » partie de leur accroissement, & parviennent à une parfaite ma-  
 » turité dans les pays chauds, comme en Espagne, en Afrique, &c.  
 » dans les pays tempérés, comme en France, &c. & dans les pays  
 » froids, comme ceux du Nord. » Il faut espérer que le goût des  
 observations météorologiques se répandant de plus en plus, on  
 fera en état de faire bientôt ces sortes de comparaisons intéressantes  
 que M. de Reaumur ne pouvoit que désirer. C'est pour répondre  
 en partie à ces vues de M. de Reaumur, que j'ai dressé une  
 espèce de calendrier \*, où l'on trouvera pour chaque jour du mois,  
 le degré moyen de chaleur conclu de vingt années d'observations  
 que j'ai comparées.

\* Voyez  
 la Table XIII  
 du Livre III.

L'influence plus ou moins favorable des différens météores  
 peut encore accélérer ou retarder la végétation. C'est ce que nous  
 allons examiner dans les articles suivans,

## X I X.

Effets  
 de la gelée.

JE parlerai, dans l'article qui concernera les arbres fruitiers,  
 des effets de la gelée à l'égard des végétaux, & je prouverai que  
 les faux dégels seuls, causent tous les dégâts dont certaines gelées  
 ont été suivies; que la gelée qui a lieu dans un temps sec n'occasionne

---

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1735, page 559.

ordinairement



ordinairement aucun dommage, sur-tout aux blés qui ne gèlent pas facilement; car on remarqua en 1740 (g), que les blés étoient très-beaux, quoique la gelée ait duré deux mois & demi. Ils ne laissent pas même de lever dans les années où les gelées viennent immédiatement après les semailles. Il n'y a donc que les faux dégels qui, comme je l'ai dit, soient contraires aux blés, & cela arrive dans certaines circonstances, qu'il est bon de détailler; 1.° lorsque les terres sont fort humectées; 2.° lorsque la germination a été retardée, & que les blés ne font que de lever dans le temps où le faux dégel a lieu; 3.° lorsque la gelée reprend tout-à-coup avec violence; 4.° lorsque les feuilles du blé se trouvent entre deux glaces; 5.° lorsqu'il n'y a point de neige sur la terre; 6.° lorsque la gelée en soulevant la terre, met les racines du blé dans le cas de se trouver à la surface de la terre, & les expose ainsi à toute la rigueur du froid.

## X X.

Si, avant que les blés soient bien levés, on a lieu de craindre qu'ils soient gelés par la racine, on s'en assureroit en faisant lever à coups de pioche, quelques mottes de terre dans un terrain ensemencé: on les portera dans une cave pour les faire dégeler; si on aperçoit des racines à chaque brin de blé, c'est une preuve qu'ils n'ont point été endommagés. Dans le cas où ils l'auroient été, il seroit plus avantageux de retourner les terres au mois de Mars pour y semer des grains de cette saison, que de se fonder sur la récolte des premiers grains.

## X X I.

Il est avantageux que les gelées ne viennent que quand les grains d'hiver ont pris un peu de force, parce que l'espèce d'oignon ou de collet qui se forme au-dessus des racines étant devenu plus gros, il a moins à craindre des effets de la gelée, & ses productions sont plus belles. La continuité des gelées ne peut, dans cette circonstance, qu'être favorable aux blés, en ce qu'elle rend les mauvaises herbes plus rares; elle arrête aussi les progrès du

---

(g) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1741, page 149.

*charbon (h)*, en faisant périr les pieds affectés de cette maladie; car on a remarqué que les blés n'étoient jamais moins charbonnés que dans les années où l'hiver avoit été long & rude.

## X X I I.

Jusqu'ici je n'ai parlé que des gelées d'hiver, & nous avons vu qu'en général, elles n'étoient pas à redouter pour les blés. Il n'en est pas de même des gelées du printemps, qui leur sont toujours funestes, à moins qu'elles n'aient été précédées par une longue sécheresse. Si l'on trouve quelquefois de gros grains dans des épis fort courts, c'est à ces gelées du printemps qu'il faut s'en prendre, ces grains n'ont acquis une grosseur demesurée, que parce que la pointe des épis est morte. Supposons, par exemple, que dans le mois d'Avril, quand les épis commencent à se dégager des feuilles, il survienne une gelée qui endommage la pointe des épis naissans, cette portion meurt, mais le reste continuant à croître, ces grains deviennent gros & bien nourris, comme s'il n'étoit point arrivé d'accident; dans ce cas l'épi est court, il contient peu de grains, mais ces grains sont beaux. Il n'en est pas de même quand la petitesse de l'épi procède de la foiblesse de la plante, c'est ce qui arrive dans les grandes sécheresses, où la plante, faute de substance, pousse avec peu de force; les feuilles, la paille, l'épi sont foibles, & dans ce cas les grains sont menus. Un autre inconvénient des gelées du printemps, c'est de rendre les blés stériles, en affectant particulièrement les organes femelles de la plante. Un coup de soleil qui survient après une pluie abondante, peut produire aussi le même effet.

## X X I I I.

Effets  
de la neige.

IL est avantageux pour la conservation des blés en hiver, que la terre soit couverte de neige, car c'est un fait que j'ai déjà

(h) On appelle *blé charbonné*, celui qui à l'extérieur paroît très-sain; mais si on le presse, on le trouve rempli d'une matière grasse, pulvérulente, brune, tirant sur le noir, de mauvaise

odeur, comme la poussière de la *veste de loup*. Les épis tardifs sont les plus exposés à cette maladie, qui ne diffère pas de la *niette* ou de la *carie*.



prouvé \*, savoir; que la surface de la neige est plus froide que celle de la terre qu'elle couvre. Il y a cependant des années où les blés se conservent très-bien dans les grands froids, quoiqu'il n'y ait point de neige, c'est ce qui arrive lorsque la terre est bien sèche; elle forme alors une croûte que le froid ne pénètre que difficilement, & les racines du blé se trouvent à l'abri de la gelée. \* Page 64.

## X X I V.

J'ai déjà dit que la grande quantité de neige ne contribuoit en rien à la fertilité de la terre, & qu'elle n'influoit pas sur l'abondance de la récolte. Il n'est point rare, sur-tout dans les environs de Paris, de voir des hivers où il ne tombe point de neige, & cependant les récoltes n'y sont pas moins bonnes que dans les pays où il en tombe beaucoup. Il est vrai que la neige en demeurant long-temps sur la surface de la terre y peut retenir les sels qui s'en élèvent continuellement, & qui, en rentrant dans la terre lorsque la neige se fond, peuvent la rendre plus fertile. Il y a certaines pluies qui peuvent produire aussi le même effet, si elles se trouvent imprégnées des mêmes sels; telles sont, par exemple, les pluies d'orage.

## X X V.

ON fait que la grêle est le plus grand fléau que les blés aient à redouter. Il faut remarquer cependant que les désordres qu'elle occasionne sont plus ou moins dangereux, selon que les blés sont plus ou moins avancés; car on a souvent remarqué, & j'en ai été témoin à l'occasion de cette fameuse grêle qui ravagea en 1770, le Soissonnois, le Laonnois, & une partie de la Picardie; on a, dis-je, remarqué que lorsque la grêle a haché les blés même épis, ils repoussent du pied de nouvelles tiges qui produisent de petits épis, & la récolte peut encore être assez bonne. Il ne faut donc pas se presser de retourner les terres qui ont été frappées de ce fléau. Une suite ordinaire de la grêle, & qui est presque aussi à craindre que le dégât qu'elle fait elle-même en tombant, c'est de refroidir tellement l'atmosphère, qu'il n'est pas rare de lui voir succéder des gelées blanches très-pernicieuses à toutes les espèces de végétaux.

Effets  
de la grêle.



Effets  
des brouillards.

LES brouillards qui sont formés par des vapeurs & des exhalaisons, sont souvent beaucoup plus utiles que les pluies pour la nourriture des plantes; lorsqu'ils sont fréquens, ils suppléent abondamment aux neiges, aux pluies & aux rosées. L'humidité qu'ils procurent à la terre s'y conserve long-temps; & comme ils sont toujours chargés de sels & d'autres exhalaisons, ils favorisent beaucoup la végétation.

## X X V I I.

Il n'en est pas de même de toutes les espèces de brouillards; particulièrement de ces brouillards froids & secs qui s'élèvent quelquefois dans le mois de Juin, c'est la cause ordinaire de la rouille des blés, sur-tout lorsque ces brouillards arrivent dans le temps où les fromens sont dans la plus grande force de leur végétation. M. Duhamel (1) dit avoir remarqué plusieurs fois, que quand un rayon de soleil assez chaud succédoit à ces brouillards secs, il arrivoit quelques jours après que les fromens étoient rouillés. Cette maladie des blés est rare dans les années hâleuses; mais quand le printemps sur-tout est humide, les plus beaux fromens courent grand risque d'être perdus par la rouille; elle se manifeste ordinairement lorsque, pendant plusieurs jours secs il n'y a point eu de rosée, & que le matin, après un brouillard sec, le Soleil vient à se montrer: on l'aperçoit d'abord sur les feuilles, & bientôt elle se communique aux tuyaux, à moins qu'il ne survienne une pluie qui en arrête les progrès. Tant qu'elle n'attaque que les feuilles, elle ne fait point de tort à la plante; les Laboureurs qui ont fait cette observation, ont soin de faire couper les feuilles rouillées, il en repousse de nouvelles sur les mêmes pieds, qui prospèrent beaucoup mieux que ceux à qui on n'a point fait ce retranchement. On peut donc éfaner les blés quand la rouille les prend; mais cette opération ne peut se faire que lorsqu'ils sont fort jeunes. On trouvera de très-bonnes observations sur cette

---

(1) *Éléments d'Agriculture, tome I, page 339.*

maladie des blés, dans les *Éléments d'Agriculture* de M. Duhamel, cités plus haut.

## X X V I I I.

Il faut remarquer que les brouillards secs dont je viens de parler, ne sont point à craindre pour les blés, lorsque les feuilles ont été durcies par une longue sécheresse qui a précédé, ou lorsque les grains sont déjà presque formés dans les épis. Dans le premier cas, la poussière corrosive de la rouille ne peut pas mordre sur ces plantes endurcies; & dans le second cas, elle ne peut plus nuire à la végétation du grain; car lorsqu'il a acquis à peu-près toute la grosseur qu'il doit avoir, il n'a presque plus besoin de nouvelle sève, tout le jeu de la végétation consiste alors à raffiner la substance laiteuse dont il regorge.

## X X I X.

LA même quantité de pluie qui suffit dans une année pour produire une récolte abondante, n'est quelquefois pas suffisante dans une autre année; il faut d'autres circonstances. Si, par exemple, les chaleurs sont modérées dans une année, elle sera plus féconde avec la même quantité de pluie, qu'une autre année où les chaleurs auront commencé de bonne heure & duré longtemps, & où les nuages n'auront que rarement couvert le ciel. La terre étant plus échauffée, a besoin d'une plus grande quantité de pluie pour acquérir le degré d'humidité favorable aux plantes. Si les pluies étoient fréquentes & le ciel presque toujours couvert, la végétation ne se feroit que lentement, & l'année seroit tardive. Il faut donc que l'intensité de la chaleur soit proportionnée à la quantité de pluie.

Effets  
des pluies  
en général,

## X X X.

Pour que les pluies soient distribuées d'une manière favorable à la végétation, il faut qu'elles viennent en Octobre pour faire lever les blés; en Mars & Avril, pour faciliter aussi la levée des menus grains qu'on sème dans cette saison, & pour faire pousser l'herbe des prés; & en Juillet, pour achever la formation des grains de toute espèce. Je vais entrer dans quelques détails sur

mois de Mai , temps où l'épi se forme & se développe , elles nuiroient beaucoup à la récolte. On peut donc dire en général , que l'humidité modérée du printemps est avantageuse aux blés pour les fortifier.

Ils ont aussi à redouter dans cette saison de grands vents secs qui les empêchent de taller , parce que la transpiration de la sève étant surabondante & promptement dissipée , ce qui en reste ne peut plus fournir qu'à la nourriture d'un tuyau. On voit alors jaunir les feuilles , & il n'y a qu'une pluie douce qui puisse , dans ce cas , les faire reverdir. C'est aussi la raison pour laquelle les blés sont plus fatigués dans les terres légères , que dans les terres fortes , & plus exposés à être déracinés par les grands vents dont je parle.

## X X X V I.

Effets de la  
sécheresse  
du printemps  
& de l'été.

LE blé est une des plantes qui supporte le mieux la sécheresse ; aussi a-t-on remarqué que dans les années où le printemps & l'été avoient été très-secs , la récolte n'avoit pas laissé que d'être fort bonne ; au reste , cela peut venir de la fraîcheur & de l'humidité des terres de ces pays-ci. Ainsi en 1702 & 1719 , où il n'est tombé dans chacune de ces années que 9 pouces 4 lignes d'eau , la récolte fut abondante ; & on remarquera que les trois mois de Mars , d'Avril & de Mai , n'avoient fourni qu'un pouce d'eau. La sécheresse de l'été est utile d'ailleurs pour la netteté du grain , on ne voit point alors ces mauvaises herbes qui sont si communes dans les étés pluvieux , qui étouffent les blés & les font verser. Si le froid se joignoit à la sécheresse , elle empêcheroit les blés de profiter , sur-tout dans les terres blanches. Les grandes sécheresses de l'hiver & du printemps sont redoutables pour les blés , en ce que les mulots & les souris savent en profiter pour faire des dégâts considérables. J'ai vu des années où ces animaux avoient tellement dévasté les guerets , que les Fermiers furent obligés de retourner leurs terres au mois de Mars pour y semer des grains de cette saison.

## X X X V I I.

Effets du froid  
du printemps  
& de l'été.

LORSQUE l'été a été froid de manière que les blés n'ont pu mûrir , s'il survient ensuite des chaleurs au mois d'Août , les blés jaunissent ,



jaunissent, & ne pouvant plus recevoir une nourriture suffisante; ils restent retraits ou échaudés, le tiers de l'épi est vide, & les deux autres tiers ne contiennent que des grains mal nourris.

X X X V I I I.

Les fraîcheurs & les pluies de l'été sont sur-tout à craindre lorsqu'elles arrivent dans le temps de la fleur du blé, dont elles occasionnent la coulure, & les blés coulés sont à peu-près dans le même cas que les blés échaudés, dont je viens de parler dans l'article précédent; les épis sont absolument vides à la pointe, ou bien ils ne contiennent que de petits grains presque dénués de farine, qui s'échappent par les trous du crible avec la poussière & les mauvaises graines.

X X X I X.

ON assigne plusieurs causes de l'accident dont je viens de parler, 1.<sup>o</sup> les pluies froides & abondantes dans le temps de la fleur peuvent empêcher la fécondation, comme il arrive dans pareilles circonstances aux raisins qui restent petits & sans suc. On a cependant remarqué que les petits grains qui se trouvent à la pointe des épis, ne sont pas toujours incapables de germer, ainsi la coulure ne dépend pas toujours du défaut de fécondation: 2.<sup>o</sup> Quelques-uns ont attribué la coulure à la vivacité des éclairs; « ce sentiment, dit M. Duhamel (k), a acquis de la probabilité depuis qu'on a reconnu les grands effets de l'électricité si abondamment répandue dans l'air lorsque le temps est disposé à l'orage: » 3.<sup>o</sup> Il survient quelquefois, dans le temps que les blés épient, des gelées qui certainement endommagent la pointe des épis, alors cette partie ne pourra produire de bons grains: 4.<sup>o</sup> Enfin si par quelque cause que ce puisse être, la végétation est dérangée ou suspendue dans le temps que le grain se forme, les grains de la pointe de l'épi qui se développent les derniers, sont ceux qui souffriront le plus de cet accident. C'est pour cette raison que les grains bien cultivés, sont moins sujets à la coulure que les autres; parce que les

Cause  
de la coulure  
des blés.

(k) Éléments d'Agriculture, tome I, page 346.

labours répétés, entretenant toujours la végétation dans un état de vigueur, favorisent la parfaite formation des grains dans toute la longueur des épis. Les fraîcheurs de l'été occasionnent aussi la nielle, que les pluies abondantes qui surviennent quelquefois avant la moisson, emportent.

## X L.

Effets  
des chaleurs  
de l'été,

LORSQU'IL survient de grandes chaleurs en été, les blés sont exposés à être brûlés, ce qui les empêche de gréner. Ce sont ces chaleurs vives qui saisissent quelquefois les blés dans le temps où ils sont vigoureux, & qui les rendent petits, retraits & ridés; on dit alors que les blés sont échaudés, c'est - à - dire, que les grains mûrissent trop tôt, & avant que d'être entièrement remplis de farine. C'est ce qui arrive aussi lorsque les blés sont versés dans le temps où les grains sont encore en lait; le tuyau se trouvant rompu, ou simplement plié, la nourriture ne peut plus se porter à l'épi, alors les grains, qui ne reçoivent plus de subsistance, mûrissent sans se remplir de farine. M.<sup>rs</sup> Duhamel & Tillet attribuent encore cette maladie à la piquûre de certains insectes qui déposent leurs œufs dans la peau extérieure de la paille (1). Les blés tardifs, & ceux qui ont été nourris d'humidité, sont plus sujets à cet accident que les autres. Il est dangereux que les chaleurs de l'été soient accompagnées de hâle & de sécheresse, parce que le tuyau des blés ne peut pas s'élever, & l'épi se forme à raz-de-terre; mais lorsqu'une fois ils sont bien épiés, la sécheresse ne peut que leur être avantageuse, sur-tout pour donner de la qualité au grain. C'est particulièrement à la fin de Juillet & au commencement d'Août, que la chaleur & la sécheresse sont nécessaires pour procurer aux grains le degré suffisant de maturité; & pour que l'on puisse les ferrer bien secs. Cette dernière circonstance est de la plus grande conséquence.

## X L I.

État général  
des blés  
dans les années  
froides  
& humides,

ON peut dire en général que les années humides sont plus favorables aux blés qui sont dans les terres légères, qu'à ceux qui

(1) Voyez Culture des terres, page 220. — Dissertation sur les maladies des grains, page 29.

ont été semés dans des terres fortes, parce que l'évaporation étant plus grande & plus prompte dans les premières que dans celles-ci, les inconvéniens de la grande humidité y sont aussi moins redoutables.

X L I I.

Dans les années humides, la paille est ordinairement belle, & la récolte quelquefois assez abondante; mais il s'en faut de beaucoup que le grain ait la qualité qu'on lui trouve dans les années sèches où la paille est plus courte & l'épi plus long & mieux fourni. Il est certain que la trop grande humidité empêche la sève de se raffiner, & en voici une raison bien sensible : dans les années humides, la paille demeure toujours verte par le pied; le grain, qui ne cesse de recevoir de la nourriture, se gonfle d'eau & ne se dessèche pas; les blés qui sont à l'abri du soleil & du vent, sont plus exposés à cet inconvénient que les autres, parce que leurs vaisseaux sont, pour ainsi dire, gorgés d'une humidité qui se corrompt, & qui engendre la pourriture, au lieu que les plantes qui sont à découvert & qui se trouvent exposées au vent & au soleil, sont soulagées par la transpiration.

X L I I I.

Les grains sont plus exposés à être attaqués de la nielle dans les années humides, que dans celles qui sont sèches. Si donc l'humidité n'est pas une cause prochaine de la nielle, on peut dire au moins qu'elle est plus favorable que la sécheresse au progrès de cette maladie. Elle contribue aussi à noircir & à charbonner les blés, parce que le froid qui accompagne ordinairement l'humidité, saisit & va même quelquefois jusqu'à geler la pointe des épis; le grain qui est gonflé d'eau, étant plus susceptible des effets de la gelée, il ne peut plus mûrir, & il se charbonne. Ces deux causes contribuent peut-être aussi à *ergoter* les seigles (*m*), l'humidité

---

(*m*) L'*ergot* est une espèce de maladie qui attaque souvent les seigles, sur-tout dans les années humides, quelquefois les fromens, & plus rarement encore les orges & les avoines.

Les grains ergotés sont bruns ou noirs à l'extérieur, leur surface est raboteuse, l'intérieur est rempli d'une farine roussée ou brune. On a souvent entendu parler des effets funestes que produit le pain



en gonflant le grain peut lui faire prendre un accroissement démesuré, & le froid l'empêchera de mûrir. Au reste, cette cause de l'ergot, si elle en est une, n'est pas l'unique; car M. Tillet s'est assuré que cette maladie est dûe principalement à la piquûre d'une espèce d'insecte qu'il a très-distinctement aperçu, & qu'il a vu se changer ensuite en papillon (n). J'ai fait la même observation sur une certaine quantité d'ergot que j'ai conservé pendant deux ans renfermée sous une cloche de verre. L'ergot n'est pas une maladie particulière au seigle, elle attaque aussi le froment, j'en ai trouvé en 1769, un assez grand nombre d'épis ergotés. M. Tillet montra à l'Académie en 1760 (o), quelques grains d'orge aussi ergotés, & M.<sup>rs</sup> les Auteurs du Journal Encyclopédique assurent (p) en avoir trouvé aussi dans l'avoine.

## X L I V.

Il est très-difficile, dans les années humides, de ferrer les blés bien secs: il arrive le plus souvent qu'ils sont germés sur pied. Dans ce cas, il faut avoir soin de ne faire battre d'abord les gerbes qu'à demi & sans les délier, les entasser ensuite dans un coin de la grange pour achever de les battre peu-à-peu pendant le reste de l'année; par cette pratique, on en retire le meilleur grain pour les semailles, on a toujours de la paille fraîche, & les gerbes ainsi remuées, se dessèchent & se battent plus facilement, sur-tout s'il vient de fortes gelées pendant l'hiver. Il ne faut pas s'attendre cependant que le grain acquière la même qualité que celle qu'il a dans les années sèches; car on remarque que la

fait avec la farine du seigle ergoté. Voyez un Mémoire de M. Salerne, *Savans Etrangers, tome II, page 155*; & un Mémoire imprimé en 1770, sur cette matière, par ordre du Gouvernement. Il a paru en 1771, un Ouvrage d'un Médecin Allemand, sous le titre de *Nouvelles expériences sur l'Ergot*, où il prétend prouver par l'expérience, que le blé ergoté n'est pas la cause des mauvais effets qu'on lui attribue; mais il a été solidement réfuté par M.<sup>rs</sup> Boueix

& des Effars. Voyez aussi un *Traité* complet sur le *Seigle ergoté*, par M. de Read, Médecin de l'Hôpital militaire de Metz, qui vient de paroître.

(n) *Dissertation sur les maladies des grains, page 41 & suiv.*

(o) *Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1760, page 53.*

(p) *Journal Encyclop. année 1771, 15 Juin, page 209.*

farine du blé *gourd* & humide, ne boit pas autant d'eau en la pétrissant, que lorsque les années sont chaudes & les moissons sèches. Mais il est certain au moins que ce grain, quelqu'humide qu'il soit, & quoique déjà germé dans la grange, est bon pour les semailles, il germe très-bien; & comme il faut que les grains secs se chargent d'humidité pour germer, l'humidité des grains récoltés par un temps pluvieux, & qui fait qu'ils se gâtent dans les greniers, est favorable à leur germination. Il est vrai que les feuilles qu'ils produisent d'abord, sont étroites & délicates, & que s'il venoit quelque gelée un peu forte, ils seroient dans le cas d'en souffrir considérablement; mais c'est un risque qu'il faut nécessairement courir dans des années où l'on n'a pas d'autres grains pour les semences que des grains germés. C'est toujours beaucoup qu'ils puissent germer en terre une seconde fois, & donner même de bonnes productions pour peu que l'année soit favorable.

## X L V.

QUOIQ'ON puisse dire en général que les années sèches sont favorables aux blés, il faut cependant convenir qu'il n'y a guère que les terres fortes qui s'accoutument de cette température; car l'eau est absolument nécessaire dans les terres légères. Il est vrai que des années peuvent paroître très-sèches, & fournir cependant aux grains l'humidité nécessaire pour procurer une bonne récolte; c'est ce qui arrive lorsque les pluies sont bien distribuées, & que le ciel est souvent couvert de nuages; les rayons du Soleil n'échauffent ni ne dessèchent la terre, & alors les campagnes ont bien moins besoin de pluies pour être fécondes. Quelquefois les pluies du mois d'Avril sont assez abondantes pour procurer à la terre une si grande humidité, qu'elle peut s'y conserver très-long-temps, & mettre les grains en état de supporter la sécheresse d'un été entier, sur-tout dans notre climat, où la terre conserve toujours assez d'humidité pour nourrir les plantes.

État général  
des blés dans les  
années chaudes  
& sèches,

## X L V I.

Ce que j'ai dit des inconvéniens qu'on a à redouter dans les années humides, doit faire sentir que les années sèches sont très-favorables à la qualité du grain qui est toujours bien sec, & par

conséquent aisé à conserver. La paille n'est pas si belle à la vérité que dans les années humides ; elle est plus courte, mais on en est bien dédommagé par la longueur des épis, qui sont ordinairement plus fournis de grains, parce qu'ils mûrissent dans toute leur longueur ; au lieu que dans les années humides, comme je l'ai observé, il arrive souvent qu'un tiers de l'épi est perdu pour avoir été gelé par la pointe, ou pour n'avoir pas pu mûrir faute de chaleur. Un avantage des pailles courtes qui est à considérer, c'est que l'épi est mieux soutenu, & les blés sont moins sujets à verser.

#### ARTICLE SECOND.

##### *OBSERVATIONS sur les Mars & les Foins.*

JE comprends, dans un même article, les foins & les grains appelés mars, parce qu'ils se sement dans le mois qui porte ce nom. La température qui convient aux uns, convient aussi aux autres, puisqu'ils font leurs productions à peu-près dans le même temps. Il ne me reste pas beaucoup d'observations à faire sur ces sortes de productions, parce qu'une grande partie de celles qui concernent les fromens & les seigles, peuvent s'appliquer aux mars & aux foins. Je ne ferai donc ici mention que de quelques circonstances particulières qui forment des exceptions par rapport à la température avantageuse ou nuisible aux plantes dont j'ai à parler dans cet article.

#### I.

Temps  
des semailles  
& de la  
maturité.

J'AI dit, dans l'article précédent, qu'on avoit essayé de semer avant l'hiver, les grains dont il est question ; savoir, les orges, les avoines & les blés de Mars, & que ces grains avoient bien réussi, mais on auroit tort de se fonder sur une seule expérience pour abandonner l'ancienne pratique ; l'usage est donc de ne les semer qu'après l'hiver, & il y a apparence qu'on s'en tiendra toujours à cet usage qui a plusieurs avantages. Le premier, c'est que les travaux des Laboureurs étant plus partagés, ils en sont mieux faits. Si un laboureur étoit obligé de labourer toutes ses terres, & de les ensemer dans l'espace de deux mois que l'on consacre ordinairement aux semailles, il ne pourroit en venir à bout qu'en



négligeant les labours, & en ne faisant passer qu'une fois la charrue dans une terre où elle auroit dû passer plusieurs fois. Un second avantage de l'ancienne méthode, c'est que l'hiver est une espèce de repos pour les terres qu'on destine à rapporter des grains de mars. Les labours fréquens qu'on peut leur donner pendant cette saison morte, les mettent en état de profiter des influences de l'air, & d'être d'un meilleur rapport. Enfin si l'on semoit tous les grains dans la même saison, ils viendroient tous à maturité dans le même temps, & l'impossibilité où l'on seroit de les récolter tous à la fois, occasionneroit certainement une perte ; car on fait que la récolte des avoines & des orges, succède immédiatement à celle des fromens, & il y a même des années où l'on est obligé de ferrer tous ces grains en même temps, lorsque les circonstances de la température ont été plus favorables aux mars qu'aux blés.

On doit donc s'en tenir à l'ancienne pratique, qui est de semer les blés de mars, les avoines & les orges, depuis le 15 de Mars jusqu'au 15 d'Avril au plus tard. Lorsqu'on voit que le printemps est humide, on ne doit pas se presser de semer les terres entre-hivernées, parce que cette humidité les pénètre, & qu'il est avantageux de semer dans une terre humide, les grains levant plus promptement. Il seroit cependant dangereux de mettre les avoines tard en terre, parce que les premières chaleurs les feroient monter en épi, avant qu'elles aient produit suffisamment de racines & de feuilles.

## I I.

LES grains de mars & les foins, ont beaucoup plus besoin d'humidité pour prospérer, que ceux qu'on sème avant l'hiver. Les pluies du mois d'Avril sur-tout leur sont absolument nécessaires ; lorsque ce mois a été sec, on doit s'attendre à une mauvaise récolte, particulièrement en foins, car on dit ordinairement que les pluies d'Avril font les foins, & les pluies de Septembre font les regains. On voit cependant quelquefois manquer les foins après un mois d'Avril humide ; c'est ce qui arrive lorsque les pluies du mois de Mars, ayant fait pousser les herbes, il survient en Avril de la neige, de la grêle & de la gelée, qui endommagent cette nouvelle herbe, alors les racines sont obligées de fournir de

Effets  
des pluies ;  
du froid & de  
l'humidité,

nouvelles productions, ce qui occasionne un retard & en même temps un tort dont on s'aperçoit; les herbes ne profitent point & demeurent toujours basses; si elles sont trop nourries d'eau, elles s'élèvent beaucoup à la vérité, mais elles diminuent ensuite de plus de moitié en se desséchant.

## I I I.

Les pluies ne sont pas moins avantageuses aux avoines, & elles en ont besoin dans les terres légères, où on les sème ordinairement & où elles se plaisent beaucoup, car ce grain n'a pas besoin d'une nourriture bien abondante; l'humidité jointe à la chaleur, voilà tout ce qu'il lui faut pour végéter; or les terres légères sont bien moins sujettes à être battues par les pluies que les terres fortes, & profitent mieux par conséquent des influences de l'atmosphère. Il est vrai que pour peu que les chaleurs durent, l'humidité de ces terres est bientôt évaporée; les avoines languissent alors, & il n'y a que celles qui ont été semées dans des terres fortes qui puissent résister à cette intempérie, aussi réussissent-elles mieux que celles des terres légères dans les années chaudes & sèches, & celles des terres légères à leur tour réussissent mieux dans les années humides. Au reste, les bonnes ou mauvaises récoltes d'avoine dépendent beaucoup du temps & des circonstances où les pluies tombent; elles ont sur-tout besoin des pluies d'Avril pour lever, & des pluies du mois de Juin pour épier; si cependant les pluies d'Avril étoient trop fréquentes & accompagnées de fraîcheurs, elles feroient *bouler* les avoines (g). Quoiqu'on puisse dire en général que les années humides leur sont plus favorables que les années sèches, cependant si dans une année sèche, le peu d'eau qui tombe se trouve dans les circonstances heureuses dont je viens de parler, d'abord pour les faire lever, ensuite pour les faire croître, & enfin pour les faire épier, elles rendront bien plus que dans les années humides, où les pluies ne viendroient pas dans les mêmes circonstances.

(g) On dit que les avoines sont *boulées*, quand il s'est formé une grosseur au-dessus des racines, qui ressemble à une espèce d'oignon. Les avoines

*boulées* ne profitent presque pas, elles forment, au raz-de-terre, une petite grappe qui ne contient que peu de grain, & qui se dessèche ordinairement.



## I V.

Les orges ne sont pas aussi délicats que les avoines, ils s'accoutument assez bien de toutes sortes de température & de toutes les espèces de terrains; je ne les ai presque jamais vu manquer dans ce pays-ci (à Montmorenci), où on en sème beaucoup depuis quelques années sur-tout. Je crois cependant qu'en général l'humidité leur est plus favorable que la sécheresse.

## V.

DANS les années chaudes & sèches, les foins ne sont ni hauts ni épais, les fainfoins fleurissent au raz-de-terre, & les avoines épiant aussi en sortant de terre; quoiqu'il vienne ensuite des pluies, ils restent toujours bas, parce que les pluies ne profitent plus aux plantes qui ont commencé à monter en fleur ou en épi. Mais si ces pluies viennent avant la fleur du foin, l'herbe semble alors regagner le temps perdu, elle pousse avec vigueur; on l'a quelquefois vu croître de quatre doigts en vingt-quatre heures, & parvenir en huit-jours de temps humide, à la moitié de la hauteur qu'elle avoit dans la suite. On a vu aussi des tiges de froment acquérir cinq pouces en trois jours, & des brins d'escourgeon s'allonger de six pouces dans le même temps. La sève agit alors comme un ressort que des circonstances auroient bandé & assujetti, pour peu qu'il se sente en liberté, il se débande & s'étend avec une force prodigieuse. Les pluies d'orage, qui sont quelquefois si nuisibles aux grains, en ce qu'elles les font verser & qu'elles battent la terre, sont au contraire fort avantageuses aux prairies, car les herbes ne peuvent que profiter de l'humidité qu'elles leur procurent, sans craindre les deux inconvéniens qui les rendent redoutables aux grains. La sécheresse est avantageuse aux foins lorsqu'ils sont en fleur & dans le temps où il faut les faucher; leur bonne qualité dépend beaucoup de cette circonstance. Si le temps du fauchage étoit pluvieux, il vaudroit mieux remettre ce travail après les pluies, parce que les foins poussent alors du pied une nouvelle herbe qui en augmente la quantité.

Effets  
de la sécheresse  
& de la chaleur.



Je ferai remarquer en finissant cet article, que la sécheresse a un inconvénient qui est particulier aux avoines, c'est de favoriser la multiplication d'une espèce de ver ou de chenille qui mange la moëlle de cette plante & lui fait beaucoup de tort; mais heureusement que les pluies leur sont contraires, & que la première qui vient les fait périr (r).

## C H A P I T R E I V.

### *Des Arbres fruitiers.*

P A R M I les Arbres fruitiers, il y en a qui produisent des fruits à noyau, tels que les *abricotiers*, les *pêchers*, les *pruniers*, les *cerisiers*, &c. & d'autres qui donnent des fruits à pépins, tels sont les *pommiers*, les *poiriers*, la *vigne*, &c. Peut-être faudroit-il séparer les Observations qu'on a faites sur ces différentes espèces d'arbres, comprendre dans un premier article, celles qui concernent les arbres fruitiers à noyau, & parler, dans un second article, des arbres fruitiers à pépins; c'étoit d'abord mon dessein; mais après avoir recueilli toutes les Observations faites sur les arbres fruitiers en général, j'ai reconnu que cette distinction étoit inutile, parce que les circonstances de température favorables ou nuisibles aux uns, le sont également aux autres; s'il y a quelques exceptions, il est aisé d'en avertir. J'ai donc cru devoir renfermer sous un même article toutes les espèces d'arbres fruitiers; je n'en excepte que la vigne, dont j'ai fait un article séparé.

Dans le détail des Observations que je vais présenter au Lecteur, je suivrai naturellement l'ordre des saisons, & j'indiquerai ce que la température de chacune peut produire à l'égard des arbres fruitiers.

(r) Tout ce que j'ai dit de la température nuisible ou favorable aux *maris*, peut s'appliquer aux plantes légumineuses, comme *pois*, *fèves*, *lentilles*, &c.

## ARTICLE PREMIER.

## OBSERVATIONS sur les Arbres fruitiers.

## I.

CE que les arbres ont sur-tout à redouter de la température de l'hiver, ce sont sans contredit les gelées, & il ne faut pas croire que les gelées les plus fortes soient les plus dangereuses. On a souvent vu les arbres résister à de très-grandes gelées, & souffrir beaucoup de quelques autres gelées moins vives. Ce n'est donc point dans cette température particulière qu'il faut chercher la cause des effets de la gelée sur les arbres & sur les végétaux en général, mais c'est dans les circonstances qui l'accompagnent. Cet examen étoit trop intéressant pour que M. Duhamel n'en fit pas l'objet de ses recherches, aussi ne l'a-t-il pas négligé, & les observations qu'il a faites à ce sujet, conjointement avec M. de Buffon, sont l'objet d'un Mémoire curieux & utile (a), dont je vais donner un extrait, sans cependant dispenser le Lecteur d'y avoir recours, parce qu'il faudroit le transcrire en entier, pour faire connoître toutes les observations intéressantes qu'il contient.

Effets de la  
température  
de l'hiver.

## II.

LE froid par lui-même diminue le mouvement de la sève, & par conséquent il peut être au point de l'arrêter tout-à-fait, & l'arbre périra; mais le cas est rare, & communément le froid a besoin d'être aidé pour nuire beaucoup. L'eau, & toute substance fort aqueuse, se raréfie en se gelant; s'il y en a qui soit contenue dans les pores intérieurs de l'arbre, elle s'étendra donc par un certain degré de froid, & mettra nécessairement les petites parties les plus délicates de l'arbre dans une distension forcée & très-considérable; car on sait que la force de l'extension de l'eau qui se gèle est presque prodigieuse. Que le Soleil survienne, il fondra brusquement tous ces petits glaçons qui reprendront leur volume

Effets  
de la gelée.

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1737, page 273.

naturel; mais les parties de l'arbre qu'ils avoient distendues violemment, pourront ne pas reprendre de même leur première extension; & si cependant elle leur étoit nécessaire pour les fonctions qu'elles doivent exercer, tout l'intérieur de l'arbre est altéré, & la végétation troublée ou même détruite, du moins en quelque partie. Il auroit fallu que l'arbre eût été dégelé doucement & par degrés, comme on degèle des parties gelées d'animaux vivans.

## I I I.

Les plantes résineuses sont moins sujettes à la gelée, ou en sont moins endommagées que les autres; l'huile ne s'étend pas par le froid comme l'eau, au contraire elle se resserre.

## I V.

Un grand froid agit par lui-même sur les arbres qui contiendront le moins de ces petits glaçons intérieurs, ou n'en contiendront point du tout, si l'on veut; sur les arbres les plus exposés au soleil, & sur leurs parties les plus fortes, comme le tronc. On voit par-là quelles sont les circonstances dont un froid médiocre a besoin pour être nuisible; il y en a sur-tout deux fort à craindre pour nous; l'une, que les arbres aient été imbibés d'eau ou d'humidité quand le froid est venu, & qu'ensuite le dégel soit brusque; l'autre, que cela arrive dans un temps où les parties les plus tendres & les plus précieuses de l'arbre, les rejetons, les bourgeons, les fruits, commencent à se former.

## V.

L'hiver de 1709 rassembla les circonstances les plus fâcheuses; aussi est-on bien sûr qu'un pareil hiver ne peut être que rare. Le froid fut par lui-même extrêmement vif, mais la combinaison des gelées & des dégels fut singulièrement funeste. Après de grandes pluies, & immédiatement après, vint une gelée très-forte dès son premier commencement, ensuite un dégel d'un jour ou deux très-subit & très-court, & aussitôt une seconde gelée très-forte & longue, qui fixa tout pour jamais dans le mauvais état où elle l'avoit trouvé. En effet, en 1737, M.<sup>rs</sup> de Buffon & Duhamel, virent beaucoup d'arbres qui se sentoient encore de



l'hiver de 1709, & qui en avoient contracté des maladies ou des défauts sans remède: un des plus remarquables est ce qu'ils appellent *faux aubier*; on voyoit sous l'écorce de l'arbre le véritable aubier, ensuite une couche de bois parfait qui ne s'étendoit pas, comme elle auroit dû, jusqu'au centre du tronc en devenant toujours plus parfaite, mais elle étoit suivie par une nouvelle couche de bois imparfait ou de *faux aubier*, après quoi revenoit le bois parfait, qui alloit jusqu'au centre. Ces deux Savans se font assurés, par les indices de l'âge des arbres & de leurs différentes couches, que le *faux aubier* étoit de 1709. Ce qui étoit en cette année-là le véritable aubier, n'y put se convertir en bon bois, parce qu'il fut trop altéré par l'excès du froid; la végétation ordinaire fut comme arrêtée-là, mais elle reprit son cours dans les années suivantes, & passa par-dessus ce mauvais pas, de sorte que le nouvel aubier qui recouvrit ce faux, se convertit en bois dans son temps, & qu'il resta à la dernière circonférence du tronc, celui qui devoit toujours y être naturellement. On sent bien que ce *faux aubier* doit rendre le bois fort défectueux pour les grands ouvrages; aussi ai-je ouï dire à plusieurs Charpentiers, qu'il s'en falloit de beaucoup que les bois qu'on employoit depuis cette époque, eussent la qualité de ceux dont on se servoit auparavant. Les gelées de 1740, quoique moins vives que celles de 1709, produisirent à peu-près les mêmes désordres, parce qu'elles furent accompagnées des mêmes circonstances. On peut voir dans les Mémoires de l'Académie (*b*), le détail que fait M. Duhamel des différentes espèces d'arbres qui furent endommagés par les gelées, & de plusieurs autres espèces qui n'en souffrirent point.

## V I.

De ces Observations, M. Duhamel en a tiré, pour la pratique de l'Agriculture, des règles dont je vais apporter quelques exemples.

1.<sup>o</sup> Puisqu'il est si dangereux que les plantes soient attaquées par une gelée du printemps lorsqu'elles sont fort remplies d'humidité,

---

(*b*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1741, page 155.

il faut avoir attention, sur-tout pour les plantes délicates & précieuses, telles que la vigne, à ne pas les mettre dans un terrain naturellement humide, comme le fond d'une vallée, ni à l'abri du vent du Nord, qui pourroit dissiper leur excès d'humidité, ni dans le voisinage d'autres plantes, qui leur en fourniroient de nouvelle par leur transpiration; c'est donc un usage pernicieux de planter dans des pièces de vignes différens légumés, comme des fèves, des choux, &c. On doit éviter aussi le voisinage des terres à blé, parce qu'elles communiqueroient une grande humidité à la vigne, sur-tout lorsqu'elle est nouvellement labourée; les grands arbres même, dès qu'ils sont tendres à la gelée, comme les chênes, doivent être compris dans cette règle.

2.° On doit donc bien se garder, par exemple, dans les jardins; de placer des plantes potagères au pied des arbres en buisson, ou le long des espaliers; & s'il y avoit dans ce jardin des hauts & des bas, il faudra toujours avoir la précaution de semer les plantes printannières & délicates sur le haut, préférablement au bas.

3.° Les jeunes arbres étant plus tendres à la gelée que ceux qui sont plus gros (*c*), si on veut élever des arbres qu'on fait être dans le cas de souffrir de la gelée, il faudra les tenir dans des ferres ou à de bons abris, jusqu'à ce qu'ils soient un peu gros.

4.° C'est un fait, que les arbres nouvellement plantés, sont plus sujets à être endommagés de la gelée que ceux qui n'ont point été replantés depuis plusieurs années. On fera donc bien de ne planter qu'au printemps les arbres qui ne peuvent souffrir de grandes gelées.

#### V I I.

Les arbres les plus hâtifs sont les plus exposés à la gelée, aussi-bien que ceux dont le bois n'ayant poussé qu'à la fin de l'été, n'a pas eu le temps de mûrir, ou, comme parlent les Jardiniers, n'est pas *aoûté*. Il faut cependant remarquer que la force de la sève est un obstacle à la gelée: j'ai souvent observé qu'en automne

---

(*c*) Il ne s'agit pas ici des vieux arbres, car ceux-ci souffrent quelquefois beaucoup des grandes gelées.



les arbres conservent d'autant plus long-temps leurs feuilles, qu'ils sont plus vigoureux, & que les gelées d'automne, même assez fortes, n'endommageoient point certains bourgeons qui avoient poussé tard & avec force. C'est sans doute pour cette raison que les abricotiers & les pêchers, qui abondent plus en sève que les arbres à pépins, quittent leurs feuilles les derniers, & qu'ils les prennent les premiers.

## V I I I.

Quoique le passage subit du froid au chaud, ou du chaud au froid soit ordinairement funeste aux arbres, il y a cependant des circonstances où ils ne paroissent pas en souffrir. Ainsi on remarqua que dans le mois de Janvier 1741, l'air devint aussi froid en moins de trois jours, qu'il l'avoit été en 1740; ce froid cessa subitement, & l'air devint fort tempéré. Une variation aussi prompte ne fit cependant aucune impression sur les végétaux, 1.<sup>o</sup> parce que c'étoit au mois de Janvier, temps où les végétaux ne sont point en sève; 2.<sup>o</sup> parce que cette gelée avoit été précédée par une sécheresse. Ceci confirme la théorie de M. Duhamel, savoir que ce n'est point la violence du froid, mais la grande durée de la gelée & les faux dégels qui nuisent aux arbres & aux plantes.

## I X.

Si les gelées d'hiver qui ont été précédées par un temps humide sont nuisibles aux arbres, on ne doit pas être surpris des dégâts qu'occasionnent quelquefois certaines gelées du printemps; car outre l'humidité qui succède ordinairement à l'hiver, les arbres commencent alors à entrer en sève, leurs petits vaisseaux se regorgent de liqueurs dont la raréfaction, occasionnée par la gelée, peut faire perdre toutes les espérances qu'on avoit déjà fondées sur la quantité de boutons qui commençoient à se développer. Ces gelées du printemps sont sur-tout funestes aux arbres fruitiers à noyau, parce qu'ils sont plus prompts à entrer en sève. Mais si ces gelées sont accompagnées de sécheresse, elles ne sont pas redoutables, tout ce qu'elles peuvent faire alors, c'est de ralentir le mouvement de la sève, & de retarder le développement des bourgeons, il

Effets de la  
température  
du printemps.



est même avantageux que le commencement du printemps soit froid.

## X.

Lorsque les arbres sont en fleur, ils ont besoin d'une température dans laquelle il n'y ait aucun excès, soit de sécheresse ou d'humidité, soit de chaleur ou de froid. Si le printemps est chaud & sec, les fleurs qui sont altérées se dessèchent & tombent sans que le fruit puisse nouer; la fleur du pommier sur-tout a besoin de pluie. Si le printemps est froid & humide, les fleurs avortent, parce que les pluies froides & abondantes emportent la poussière des étamines, le pistil qui n'est point fécondé est stérile, & il tombe avec les pétales & les étamines; ou bien ces fleurs ainsi nourries d'eau, sont exposées à être gelées & grillées ensuite par le premier rayon de soleil qui les frappe. On s'aperçoit aisément du désordre de la gelée sur les fleurs, il suffit pour cela de regarder la pointe du pistil, s'il est noir, c'est une preuve que la fleur est atteinte de la gelée. Les vents froids de cette saison brouillent aussi les feuilles des abricotiers, des pêchers & de quelques autres arbres.

## X I.

\* Voyez suite  
de la Table X  
du Livre III.

Si l'on jette les yeux sur la Table \* qui indique le temps de la fleur & de la maturité des arbres fruitiers, on verra que les fruits à noyau sont ordinairement en fleur à la mi-Mars, mais il y a des années où le temps de la fleuraison est très-prématuré, & d'autres où il est fort retardé; cela dépend beaucoup, comme l'on voit, des variations de température qui sont grandes & fréquentes au printemps. On trouvera, par exemple, dans la Table, que le temps de la fleur du pêcher a varié depuis le 25 Février jusqu'au 7 Avril; celui de la fleur du prunier, depuis le 20 Mars jusqu'au 5 Mai; celui de la fleur du poirier, depuis le 15 Mars jusqu'au 11 Mai; & celui de la fleur du pommier, depuis le 25 Mars jusqu'au 20 Mai. On peut donc fixer, année commune, le temps de la fleuraison du pêcher à la mi-Mars, du prunier au commencement d'Avril, du poirier à la mi-Avril, & du pommier à la fin du même mois. On remarquera qu'en comparant

comparant plusieurs années ensemble, il n'y a pas toujours eu dans une même année, la même proportion dans les différences de temps entre la fleuraison de ces différentes espèces d'arbres; on en devine aisément la raison.

X I I.

Les froids qui surviennent lorsque les fruits sont noués & qu'ils commencent à grossir, ne les empêchent pas de grossir davantage & de parvenir même à maturité, seulement ils les empêchent de croître jusqu'à leur grosseur naturelle. En 1719 (d), le P. Feuillée étant à Marseille, cueillit le 18 Décembre, des cerises & des pommes parfaitement mûres. Ces arbres avoient fleuri dans le mois d'Octobre, le fruit avoit noué & avoit été arrêté par les froids qui étoient venus en Décembre; la même chose arriva dans toute l'Italie.

X I I I.

LES étés trop secs font tomber les fruits faute de nourriture; cet effet a quelquefois eu lieu même dans des étés humides. C'est ce qui arrive lorsque l'hiver a été trop sec, parce qu'il n'y a guère que les pluies d'hiver, & sur-tout la neige, qui puissent pénétrer la terre & parvenir jusqu'aux racines des arbres pour leur procurer une humidité qu'elles conservent très-long-temps. Si dans des étés secs les rosées sont abondantes & les brouillards fréquens, les arbres ne souffrent pas de la sécheresse ou de la disette de pluie, parce qu'ils s'imbibent par leurs feuilles de cette humidité qui leur sert de nourriture.

Effets de la  
température  
de l'été.

X I V.

Il survient quelquefois dans l'été des vents secs qui altèrent beaucoup les arbres, parce qu'ils enlèvent aux feuilles beaucoup plus d'humidité que les racines ne peuvent leur en fournir; ils empêchent d'ailleurs la rosée de tomber, la végétation est suspendue, & il lui faut un certain temps pour se rétablir, ce qui retarde la maturité du fruit; les froids du mois d'Août la retardent aussi beaucoup.

---

(d) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1720, page 3.

## X V.

Effets de la  
température  
de l'automne.

C'EST ici le lieu de parler du temps de la maturité des différentes espèces de fruits. Je n'ai compris dans la Table citée plus haut, que les abricots & les cerises; je n'aurois pu indiquer le temps de la maturité des autres fruits à noyau & des fruits à pepins, sans entrer dans le détail de toutes les espèces qui mûrissent dans des temps fort différens, & ce détail auroit été trop long & étranger d'ailleurs à mon plan. Le temps de la maturité est ordinairement avancé ou retardé selon que celui de la fleur a été plus hâtif ou plus tardif, ainsi on ne sera pas étonné de voir qu'il y ait quelquefois six semaines de différence entre le temps de la maturité des abricots ou des cerises dans une année, avec celui de la maturité d'une autre année. On voit, par exemple, dans la Table, que le temps de la maturité des abricots a varié depuis le 25 Juin jusqu'au 9 Août, le temps moyen doit être fixé à la fin de Juillet; à l'égard des cerises, le temps de la maturité a varié depuis le 24 Mai jusqu'au 3 Juillet; le temps moyen de la maturité de ce fruit est la mi-Juin.

## X V I.

Rapport  
de la  
température  
avec la chute  
des feuilles.

L'AUTOMNE est quelquefois si douce, sur-tout depuis quelques années, qu'il n'est pas rare de voir encore à la fin de Novembre des arbres garnis de leurs feuilles; ils étoient tels en 1741 à la fin même de Décembre, parce que l'automne avoit été extrêmement douce. Cela n'arrive pas toujours cependant dans les automnes aussi douces que celle de 1741: on remarqua que les feuilles qui conservèrent leur verdure dans cette année, étoient celles qui avoient poussé à la fin de Septembre; or il est très-rare que les arbres fassent alors des productions.

## X V I I.

Les arbres qui sont en sève résistent plus aux petites gelées d'automne que ceux qui ont perdu leur sève; leurs feuilles qui sont plus fermes & plus vigoureuses, résistent mieux aussi à la gelée, car ce ne sont pas les fraîcheurs ni les gelées d'automne qui sont les principales causes de la chute des feuilles. Il y a des



arbres que les pluies d'automne font rentrer en sève, & qui conservent leurs feuilles jusqu'à la fin de Décembre. Une preuve que la gelée ne contribue pas beaucoup à la chute des feuilles, c'est que les arbres quittent leurs feuilles dans les terres chaudes où ils ne ressentent ni les fraîcheurs ni les gelées. Cela dépend donc du plus ou moins de vigueur dans la sève; car on remarque que les vieux arbres quittent plutôt leurs feuilles que les jeunes, & que lorsqu'à un été sec il succède une automne humide, les arbres conservent plus long-temps leurs feuilles (e).

## X V I I I.

JE dirai un mot en finissant cet article, du rapport de la température avec la conservation des fruits. Il est certain que les années humides ne sont point du tout favorables pour cela; il en est de même des étés très-chauds, où les fruits ont acquis un trop grand degré de maturité, leurs sucx extrêmement raffinés fermentent avec les acides, & le fruit se corrompt très-promptement. Lorsque les fruits sont dans la fruiterie, on doit être bien plus attentif à les préserver de l'humidité que de la gelée. M. Duhamel rapporte qu'en 1740 (f), on avoit oublié une quantité de pommes assez considérable dans un grenier, où elles n'étoient en aucune façon à l'abri de la gelée; il n'est pas douteux qu'elles avoient été près de deux mois dures comme des pierres & gelées jusqu'au cœur, cependant à la Pentecôte elles étoient aussi belles & aussi saines que celles qu'on avoit conservées avec beaucoup de soin dans la fruiterie. M. Duhamel observe que ces pommes étoient d'une espèce qui a toujours un goût de sauvageon, & qui se garde très-long-temps; peut-être la reinette & d'autres espèces de pommes plus délicates auroient-elles été plus endommagées par la gelée.

Rapport  
de la  
température  
avec la  
conservation  
des fruits.

(e) Je n'ai point parlé des insectes qui font tant de tort aux arbres, parce que je dois en traiter dans un article séparé.

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1741, page 154.

## A R T I C L E S E C O N D .

O B S E R V A T I O N S *sur la Vigne.*

## I.

Effet de la  
gelée d'hiver.

EN considérant les effets que la gelée peut produire sur la vigne, il faut bien distinguer les différentes saisons où elle a lieu, & les circonstances qui l'accompagnent; car, comme je l'ai remarqué en parlant des arbres fruitiers, la gelée est moins à craindre en elle-même, que dans ses circonstances. Ainsi la gelée est très-funeste à la vigne lorsqu'elle succède à des brouillards, ou même à une pluie quelque petite qu'elle soit; & au contraire, elle supporte des froids très-considérables sans en être endommagée, lorsqu'il y a quelque temps qu'il a plu & que la terre est fort sèche. Les jeunes vignes, aussi-bien que les vignes vieilles, sont plus sujettes à la gelée que celles d'un âge moyen. Une vigne nouvellement fumée y est aussi plus exposée à cause de l'humidité qui s'échappe des fumiers; un sillon de vigne qui est le long d'un champ de sainfoin, de pois, &c. est souvent tout perdu par la gelée, lorsque le reste de la vigne est très-sain, ce que l'on doit attribuer à la transpiration du sainfoin ou des autres plantes, qui porte une humidité sur les bourgeons de la vigne. On remarque que les *verges* (g) sont toujours moins endommagées que la souche, sur-tout quand, n'étant pas attachées à l'échalas, elles sont agitées par le vent, qui ne tarde pas à les dessécher; c'est pour cela aussi que la gelée ne fait point de tort à la vigne lorsqu'elle a été précédée par un vent qui en a dissipé l'humidité. J'ai souvent entendu se récrier sur la beauté de certaines vignes qui appartenoient à de pauvres Vignerons hors d'état de les entretenir d'échalas, tandis que des vignes voisines où on n'avoit rien épargné, étoient toutes gâtées par la gelée; cela ne viendrait-il pas précisément de ce que ces premières étoient sans échalas, & plus exposées par-là à l'action du vent qui en dissipoit plus facilement l'humidité? J'avoue que

---

(g) On donne le nom de *verges*, à de longs sarmens que l'on ménage en taillant la vigne.

les pampres de ces vignes étant plus inclinés vers la terre faute d'échelas, contractent une plus grande humidité, mais cela n'arrive que tard, & lorsque la gelée n'est presque plus à craindre pour la vigne; on ne doit donc pas se presser de lier la vigne.

## I I.

Il y a des circonstances où la gelée endommage la vigne dans un temps fort sec. Cet effet a lieu lorsque la gelée devient si forte pour la saison, qu'elle peut l'endommager indépendamment de l'humidité extérieure; & dans ce cas, c'est à l'exposition du Nord qu'elle cause plus de dommage; au lieu que dans les temps humides, cette exposition est plus favorable, parce que le vent qui souffle de ce côté-là, la dessèche plus promptement. Il est aisé de connoître si le bois de la vigne est gelé; il suffit pour cela de couper un sarment, si la moëlle est noire au lieu d'être verte, c'est une preuve que le bois est gelé, parce que vraisemblablement il n'a pas été bien *soûté*. Les Vignerons connoissent aussi par expérience dès le temps de la taille, s'ils peuvent espérer une récolte abondante; car on a remarqué que si dans ce temps le bois est dur, on peut compter sur une bonne vendange; si au contraire la moëlle est abondante & les boutons petits, la vigne ne fera pas riche en grappes. On pense bien que le chapitre des inconvéniens doit modifier considérablement ce pronostic.

## I I I.

Les conséquences qu'on doit tirer pour la pratique de toutes ces observations à l'égard des gelées d'hiver, c'est 1.<sup>o</sup> d'arracher tous les grands arbres qui environnent les vignes & qui empêchent le vent de dissiper les brouillards; 2.<sup>o</sup> de ne pas labourer les vignes dans des temps critiques & à la veille des gelées; 3.<sup>o</sup> de ne point semer sur les sillons de vignes des plantes potagères qui par leur transpiration nuiroient à la vigne; 4.<sup>o</sup> de ne mettre les échelas aux vignes que le plus tard qu'on pourra; 5.<sup>o</sup> de tenir les haies qui bordent les vignes du côté du Nord, plus basses que de tout autre côté; 6.<sup>o</sup> d'amander les vignes avec des terreaux plutôt que de les fumer; 7.<sup>o</sup> si on est à portée de choisir un terrain, on



évitera ceux qui sont dans les fonds ou dans des terrains qui transpirent beaucoup.

## I V.

Gelées  
du printemps  
& de  
l'automne.

OUTRE ces observations, il nous en reste encore quelques-unes à faire sur les gelées du printemps & de l'automne. Les gelées du printemps, & sur-tout celles qui arrivent quelquefois pendant les nuits du mois de Mai, & lorsque la vigne est en fleur, lui sont fatales, principalement lorsque le lever du Soleil est serein, & qu'il n'a pas été précédé par un vent qui auroit pu dissiper l'humidité. Si ces gelées viennent après une longue sécheresse, elles ne sont point à craindre; il en est de même si elles arrivent dans le temps où les feuilles sont déjà assez larges pour former un abri. Une vigne gelée au printemps a encore des ressources pour fournir une récolte médiocre; car on fait que sur les sarments il y a toujours deux boutons à côté l'un de l'autre. Un de ces boutons, qui est plus gros & qui fournit le plus gros raisin, s'appelle *maître-bouton*; c'est celui qui est plus exposé aux gelées du printemps, parce qu'il est plus en sève; l'autre plus petit, & qui souvent ne s'ouvre que quand le maître-bouton pousse vigoureusement, s'appelle *contre-bouton* ou *contre-coffon*; celui-ci plus tardif, échappe souvent à la gelée; mais rarement il produit de belles grappes.

## V.

Il arrive assez souvent des gelées en Octobre, & avant que le raisin soit mûr. Plusieurs prétendent qu'il vaut mieux alors attendre la fin de la gelée pour vendanger; mais l'expérience prouve qu'il est plus avantageux de vendanger pendant la gelée, car on attendroit vainement à le faire quinze jours ou trois semaines, il est bien certain que le raisin n'acquerra pas un plus grand degré de maturité, il ne fera au contraire que se dessécher, ce qui occasionneroit un déchet sur la récolte. Il y a à la vérité des circonstances où les gelées, même assez fortes, qui viennent quelquefois en Septembre, ne dépouillent point les vignes & ne fannent ni ne pourrissent point le raisin, tandis que dans d'autres circonstances, des gelées moins fortes produisent de très-mauvais effets; cela dépend de

État de vigueur où se trouve la sève dans le temps où ces gelées arrivent ; car si la sève a encore de la force , elle fera bien plus en état de résister à la gelée , qui , dans une circonstance moins favorable , pourroit l'endommager considérablement.

V I.

LORSQUE la vigne a échappé aux intempéries de l'hiver & du commencement du printemps, il s'en faut de beaucoup qu'elle soit hors de danger. Les temps froids & humides qui viennent quelquefois dans la saison où elle est en fleur , peuvent détruire toutes les espérances qu'on avoit conçues au mois de Mai en voyant la quantité de grappes dont elle étoit chargée. Dans cette circonstance fâcheuse, la fleur coule (*h*), & on sait qu'il n'y a plus de remède à ce malheur ; c'est ce qui a fait tant de tort à la vigne depuis quelques années, & ce qui a tellement fait manquer les récoltes, qu'à peine trouve-t-on du vin aujourd'hui pour de l'argent. Ce sont donc les froids & les pluies abondantes qui font couler la fleur de la vigne, & il y a des années où la sécheresse produit aussi le même effet. On a remarqué que la coulure de la fleur du sureau, annonçoit assez ordinairement la coulure de la fleur de la vigne.

Effets  
de l'humidité  
& du froid.

V I I.

Dans les années froides & humides, le raisin ne parvient que très-difficilement à maturité, car il ne mûrit pas tant que la vigne est en sève ; or elle reste en sève, lorsque les racines, étant dans une terre humide, continuent toujours à fournir de la nourriture aux souches, les seps poussent, sont chargés de feuilles, & donnent au raisin un ombrage qui arrête l'action du soleil & les empêche de mûrir. Il arrive quelquefois que ces feuilles qui ont été trop nourries d'eau grillent au soleil ; le froid & le hâle produisent aussi le même effet, & empêchent le verjus de grossir. Si les pluies sont nécessaires, c'est au mois d'Août ou au commencement de

---

(*h*) On dit que la fleur de la vigne est coulée, lorsque les mauvais temps ont empêché la fécondation, de sorte que le fruit tombe avant de nouer, ou bien il est si petit & si maigre, qu'on n'en peut espérer qu'une très-mauvaise récolte, soit pour la quantité, soit pour la qualité.

Septembre, elles sont admirables alors pour faire grossir le verjus. Les brouillards, qui sont communs dans les années humides, nuisent à la vigne non-seulement en lui procurant une trop grande humidité, mais encore en favorisant la multiplication d'une certaine espèce de vers qui coupent les grappes de verjus; elles ont encore à redouter un autre insecte appelé *gribouri*, qui s'attaque au verjus même, & en fend les grains. Enfin les années humides nuisent beaucoup à la qualité du vin, car si la vendange a été précédée de beaucoup de pluie, & qu'on soit obligé de couper le raisin avant que le soleil ait pu raffiner le suc aqueux dont il est rempli, il s'en faut de beaucoup qu'il soit aussi sucré que dans les bonnes années. On s'en aperçoit bien aussi à la difficulté qu'il a à s'échauffer & à bouillir dans la cuve; il ne répand point une odeur forte, & ne jette pas une écume rouge comme dans les années où il a acquis le degré de maturité convenable.

## V I I I.

Effets  
de la sécheresse  
& de la chaleur.

LA température la plus favorable à la vigne, est donc la sécheresse & la chaleur; c'est sur-tout dans le temps de la fleur qui, pour bien faire, ne doit durer que huit jours, & quelque temps avant les vendanges, que la sécheresse & la chaleur sont nécessaires, c'est-à-dire, dans les mois de Juin & de Septembre; aussi est-il passé en proverbe que c'est le mois de Septembre qui fait le vin, c'est-à-dire, qui lui donne la qualité, comme la température modérée du mois de Juin contribue à la quantité. Il est vrai que si le mois de Septembre étoit en même temps chaud & très-sec; la quantité de vin diminueroit beaucoup, & il ne seroit point de garde, à cause de la trop grande maturité du raisin, car le vin un peu verd se conserve mieux & plus long-temps, il n'est point sujet à tourner à la graisse dans les chaleurs (i). Il peut encore arriver que des années chaudes & sèches, en un mot, des années favorables & qui promettent beaucoup, soient cependant très-tardives, & ne permettent pas au raisin de mûrir à cause d'un orage accompagné

(i) On dit que le vin tourne à la graisse, lorsqu'en le versant il file comme de l'huile.



de grêle qui sera survenu. Cette grêle ne fera par elle-même aucun tort à la vigne, si elle tombe avec la pluie; mais elle refroidit l'air, & suspend la végétation pendant des temps quelquefois considérables, & dans des circonstances où la vigne en a le plus de besoin; l'année est donc tardive, & l'on fait que dans les années tardives, le vin a ordinairement moins de qualité que dans les années hâtives.

## I X.

JE terminerai cet article en marquant le temps des pleurs de la vigne, de la fleur & de la maturité du raisin. Je n'ai tenu compte, dans la Table \*, que du temps de la maturité, pour ne pas jeter trop de confusion dans cette partie de mon Ouvrage, dont l'ordre, la clarté & la précision doivent faire tout le mérite.

La Table particulière que j'avois dressée du temps des pleurs & de la fleur de la vigne, m'a appris que les pleurs les plus hâtives avoient eu lieu le 9 Février, & les plus tardives le 25 Avril; ainsi le temps moyen des pleurs doit être fixé à la mi-Mars.

A l'égard du temps de la fleur, elle s'est développée au plus tôt le 8 Juin, & au plus tard le 6 Juillet; le temps où la vigne fleurit ordinairement est donc la fin de Juin.

Enfin la récolte la plus prématurée s'est faite le 15 Septembre; & la plus tardive s'est faite le 15 Octobre; le temps moyen de la vendange est donc la fin de Septembre ou le commencement d'Octobre. On remarquera que l'année dernière (1770), a été la plus tardive des trente années comprises dans la Table.

Temps  
des pleurs,  
de la fleur,  
& de la  
maturité.

\* Voyez suite  
de la Table X  
du Livre III.

## C H A P I T R E V.

*Des Oiseaux de passage.*

JE donne ici le nom d'*oiseaux de passage*, à plusieurs espèces que l'on fait très-bien être résidentes dans notre climat. Ainsi ce terme ne doit pas être pris dans toute la rigueur, & on me permettra d'en étendre la signification à tous les oiseaux qui semblent nous quitter pendant l'hiver, soit qu'ils se retirent dans des endroits

obscurs pour y passer la mauvaise saison & reparoître au printemps, soit que réellement ils traversent les mers. Je ne comprendrai dans ce Chapitre que sept espèces d'oiseaux, parce que ce sont les seuls qui aient fait l'objet des Observations de M. Duhamel. Je serai fort court, parce que les Observations que j'extrait ne remontent pas bien haut, & que d'ailleurs il y a quelques lacunes. Je n'ai même parlé dans la Table \*, que des trois espèces qui ont été le mieux observées; savoir, l'*hirondelle*, le *rossignol* & le *coucou*.

\* Voyez  
la Table XI  
du Livre III.

*OBSERVATIONS sur les Oiseaux de passage.*

I.

Conjectures  
sur la cause  
des  
émigrations  
des Oiseaux  
de passage.

IL y a apparence que les Oiseaux ne quittent les pays où ils se retirent en hiver, pour venir dans le nôtre, que parce qu'ils ne trouvent plus de quoi se nourrir dans leur première demeure. Je ne crois pas que ce soit la différence de température qui les attire dans notre climat; si c'étoit la chaleur qu'ils recherchaient, ils resteroient toujours dans ces pays lointains, car il est certain que la chaleur est plus grande pendant toute l'année au Sénégal, par exemple, où l'on sait certainement que certaines hirondelles passent, qu'elle ne peut l'être même en été dans notre climat. Ce qui confirme cette conjecture, c'est qu'il arrive assez souvent que les printemps sont très-froids dans ce pays-ci, ce qui n'empêche pourtant pas que tous les oiseaux de passage ne viennent dans le temps marqué. Si c'est le froid qui les chasse en automne, pourquoi ne les chasseroit-il pas également au printemps? le froid doit leur être même plus sensible dans cette dernière saison, parce qu'ils arrivent d'un pays très-chaud, & le peu de temps qu'ils emploient à faire le voyage, n'a pas pu leur permettre de s'accoutumer peu-à-peu à la température rigoureuse qu'ils éprouvent en arrivant dans nos pays. Aussi en 1740 (a), où le printemps fut très-froid, tous les oiseaux de passage vinrent, selon leur coutume, au mois d'Avril, mais il en périt un grand nombre de froid & de faim. Je ne pousse pas plus loin mes conjectures; j'aime mieux

---

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1740, page 549.



attendre les instructions que M. de Buffon doit nous donner sur cette matière dans son *Histoire des Oiseaux*, dont le Public desire ardemment la suite.

I I.

L'ALOUETTE est un oiseau de la grosseur du moineau, c'est le messager du printemps; il y en a de plusieurs espèces (b). L'Alouette est véritablement un oiseau de passage; elle quitte notre climat vers la Saint-Michel, & reparoît vers la fin de Mars. Il faut croire cependant qu'il en reste quelques-unes dans notre pays; car on l'entend quelquefois en hiver, pour peu que l'air soit doux & tempéré.

I I I.

LA Caille est aussi un oiseau de passage, d'un ramage assez agréable, de la grosseur d'une forte grive; elle part comme l'alouette vers la Saint-Michel, mais elle ne revient pas d'aussi bonne heure, car on ne l'entend guère que vers le commencement de Mai, & lorsque les blés sont déjà assez hauts pour qu'elle puisse s'y cacher. On a remarqué que quand le vent de Nord règne dans le temps de l'arrivée des cailles & des alouettes, on en voit très-peu pendant toute l'année.

I V.

LE Lorient est un autre oiseau de passage que l'on ne voit guère en France que l'été, à moins qu'il ne soit gardé & nourri en cage; le nom de *loriot* lui a été donné parce qu'il semble prononcer ce mot ou celui de *colios*; sa voix est forte, il est grand comme un merle, mais beaucoup plus long; il part comme les alouettes & les cailles, dans le mois de Septembre, & revient au commencement d'Avril.

V.

LE Coucou, ainsi appelé à cause du cri qu'il forme, est de la grandeur de l'épervier. Cet oiseau est carnassier, il se nourrit

(b) Voyez le Dictionnaire d'Histoire Naturelle de M. Valmont de Bomarre, aux articles qui concernent ces différens oiseaux.



de la chair de cadavre, de petits oiseaux, de chenilles, de mouches, de fruits & d'œufs d'oiseaux. Il y en a de plusieurs espèces ; cet oiseau est toujours dans les blés ; on commence à l'entendre vers la mi-Avril, & il se tait vers la fin de Juillet ; dans tout le reste de l'année il disparoit entièrement, soit qu'il se retire dans les pays éloignés & chauds (c), soit qu'il se cache dans des endroits où il n'est pas possible de le trouver, soit qu'il reste engourdi dans des arbres creux, dans des trous de roche ou dans la terre. J'ai remarqué que l'on ne commençoit jamais à l'entendre que lorsque le temps étoit bien décidément disposé au chaud ; différent en cela des oiseaux de passage dont je parlois plus haut, qui sont quelquefois trompés par la température ; cette remarque, si elle se vérifioit encore davantage, ne nous fourniroit-elle pas le moyen de distinguer les véritables oiseaux de passage, d'avec ceux qui ne sortent point de notre climat, quoiqu'ils disparaissent. Ces derniers ne peuvent guère y être trompés, parce que c'est le degré de température actuelle qui les décide à quitter leurs retraites ; au lieu que les autres, chassés par la disette des vivres du pays où ils ont passé le temps de notre hiver, ne peuvent avoir aucune connoissance de la température de notre climat dans le temps où ils doivent arriver.

## V I.

*Hirondelle.* *L'HIRONDELLE* est trop connue pour que je me mette en frais de la décrire. On en compte cinq espèces ; on sait que les hirondelles ne font qu'un séjour de cinq ou six mois dans notre pays ; mais on ignore tout ce qui leur arrive pendant leur absence. Leur migration est même un problème ; il y a des témoignages pour & contre : les uns assurent qu'elles voyagent & qu'elles se transportent dans les pays chauds pour y passer le temps de notre hiver ; les autres prétendent qu'elles se jettent dans les marais, & qu'elles y demeurent engourdies jusqu'au retour du printemps ; & ces faits, quoique directement opposés, paroissent néanmoins

---

(c) M. Godeheu de Riville, Correspondant de l'Académie, dit que les *Coucou* passent à Malte au mois de Mai. *Sav. Étrang. tome III, page 90.*

également appuyés par des observations réitérées. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il y a quelques espèces qui ne sont point susceptibles de cet engourdissement. M. de Buffon (*d*) en a fait enfermer dans une glacière vers le temps de leur départ, & elles y sont mortes. D'un autre côté, il est certain que l'hirondelle à longue queue, ou l'hirondelle de cheminée passe dans les pays chauds. M. Adanson assure que pendant le séjour qu'il a fait au Sénégal, il a toujours vu arriver cette espèce d'hirondelles dans la saison même où elles partent de France, & quitter les terres du Sénégal au printemps. En effet, on voit ces sortes d'hirondelles s'attrouper vers la fin de la belle saison pour partir toutes ensemble, & celles qui ne peuvent suivre & qui restent dans ce pays-ci, périssent de froid, ce qui prouve qu'elles ne sont pas sujettes à l'engourdissement par le froid, & qu'elles n'en peuvent supporter la rigueur que jusqu'à un certain degré, au-delà duquel elles périssent. Il y a donc apparence que l'hirondelle qui s'engourdit, n'est pas la même que celle qui voyage. Celle qui peut supporter l'engourdissement, est vraisemblablement le petit martinet, ou peut-être l'hirondelle de rivage.

Quoi qu'il en soit, l'apparition des voyageuses, selon la Table citée plus haut, a été, dans l'espace de trente ans, au plus tôt le 23 Mars, & au plus tard le 25 Avril; le temps ordinaire de leur arrivée est donc la mi-Avril; celui de leur départ est beaucoup plus réglé, car le plus tôt qu'elles soient parties pendant le même espace de temps, a été le 26 Septembre, & le plus tard le 30 Octobre, elles quittent donc ordinairement notre climat vers la fin de Septembre ou au commencement d'Octobre. Les hirondelles, à leur arrivée, viennent ordinairement visiter le lieu de leur résidence, on ne les voit plus ensuite pendant plusieurs jours, parce qu'elles vont chercher leur vie le long des vallées, jusqu'à ce que le beau temps soit revenu, & qu'elles soient assurées de trouver leur vie en plaine. Je remarque depuis plusieurs années, qu'elles ne manquent jamais de s'assembler à la mi-Juillet & à la

---

(d) Histoire Naturelle des Oiseaux, tome I, plan de l'Ouvrage, page xxiiij de l'édition in-12.

mi - Août, comme si elles vouloient partir; cette réunion dure deux ou trois jours, elles se dispersent ensuite sans nous quitter.

## V I I.

Rossignol. LE *Rossignol* que Pline appelle le *chantre de la Nature*, est mis au nombre des oiseaux de passage. Il est bien certain qu'il ne peut pas supporter le froid, & qu'il est très-difficile de le conserver pendant l'hiver en cage, quelque soin qu'on prenne pour le tenir chaudement, mais on ne sait pas où il se retire pendant la mauvaise saison. Les Voyageurs assurent qu'il n'y en a en aucun temps en Afrique; il y a grande apparence qu'il ne quitte pas nos climats, & qu'il est du nombre des oiseaux qui passent l'hiver dans des creux d'arbres ou de rochers, & dans un état d'engourdissement. C'est vers le 3 Avril au plus tôt, qu'il commence à chanter, & au plus tard vers le 2 Mai; communément il commence à se faire entendre à la mi-Avril. Il chante jusqu'à ce que ses petits soient éclos, & on ne l'entend plus que rarement ensuite. Le plus tôt qu'il ait cessé de chanter pendant l'espace de trente ans, a été le 25 Mai, & le plus tard le 6 Juillet; on ne l'entend plus ordinairement à la mi-Juin. On remarque que lorsque la saison est rude dans le temps où le rossignol a coutume de se faire entendre, il ne souffre pas autant que les hirondelles, parce qu'il a plus de ressources qu'elles n'en ont pour vivre; car ce n'est pas seulement dans l'air qu'il prend ses repas, il trouve sur la surface de la terre, sur l'écorce & sous l'écorce des arbres, des vers & des nymphes de plusieurs espèces qui sont de son goût. Il est sur-tout friand des vers de farine; c'est l'appât dont on se sert ordinairement pour le prendre.

## V I I I.

Chauve-souris. LA *Chauve-souris* est un animal d'une structure singulière; que l'on voit voltiger le soir au déclin du jour, & que l'on peut considérer comme faisant la nuance des quadrupèdes aux oiseaux, parce qu'il n'est pas parfaitement quadrupède, & qu'il est encore plus imparfaitement oiseau; c'est ce qui a décidé M. de Buffon



à le ranger parmi les quadrupèdes (e). La chauve-souris passe l'hiver dans les clochers ou dans de vieilles masures ; elle ne commence à paroître que lorsque le temps est doux, c'est-à-dire, vers la mi-Mars, & on cesse de la voir vers la mi-Octobre, temps où les soirées commencent à être froides.

---

## CHAPITRE VI.

### *Des Insectes & des Abeilles.*

LA multiplication des Insectes nuisibles aux productions de la terre, dépend beaucoup des circonstances plus ou moins favorables de la température des saisons ; c'est ce qui m'a engagé à faire un article séparé des observations qui les concernent. Je ne parlerai que de quelques espèces d'insectes, comme les *chenilles*, les *puçerons* & les *fourmis*, les *hannetons* & les *cantharides*. J'y joindrai les *abeilles*, & quoique je les mette en aussi mauvaise compagnie, je ne prétends pas cependant leur imputer les mauvaises qualités qu'on attribue aux insectes qui font l'objet de ce Chapitre.

### *OBSERVATIONS sur les Insectes & sur les Abeilles.*

#### I.

LES *chenilles* sont sans contredit le plus grand fléau que les Chenilles, plantes, & sur-tout les arbres, aient à redouter ; elles se multiplient prodigieusement, sur-tout dans les années chaudes & sèches ; mais heureusement elles sont exposées à bien des causes de destruction. (Je ne parle ici que de celles qui dépendent des influences de l'air.) On sait que les chenilles changent plusieurs fois de peau, c'est ce qu'on appelle la *mue*, qui est pour elles un état de faiblesse & de maladie ; s'il survient dans ces temps critiques des pluies froides, elles ne peuvent y résister, & elles périssent nécessairement. Voilà pourquoi il peut arriver que les chenilles soient très-rares dans une année qui leur paroît cependant

---

(e) Hist. Nat. in-12, tome VII, page 330 de l'édition en treize volumes.

favorable; il arrivera au contraire que les chenilles se multiplieront beaucoup dans une année froide & humide, température qui ne leur est cependant pas avantageuse; il suffit pour cela que les temps de leur mue ne concourent pas avec les pluies froides, les ondées de grêle, &c.

## I I.

Il est avantageux que le printemps soit froid, car les chenilles éclosent plus tard; & comme elles s'attachent toujours aux arbres dont les feuilles sont les plus tendres, elles épargnent les arbres fruitiers pour se jeter sur ceux qui sont plus tardifs, comme les noyers, &c. Les fraîcheurs du printemps empêchent aussi beaucoup d'œufs d'éclore; il est vrai qu'ils ne périssent pas pour cela, car on s'est assuré que les œufs de chenilles & d'autres insectes que les intempéries de l'air ont empêché d'éclore dans une année, éclosent l'année suivante. Pour ce qui est des insectes qui passent l'hiver dans un état de nymphe ou de chrysalide, les plus grands froids ne sont pas capables de les faire périr, parce qu'ils savent s'enfoncer dans la terre à proportion que le froid augmente, & il n'est pas nécessaire qu'ils s'enfoncent bien avant pour éviter le froid, puisque dans les plus grandes gelées de 1740 (a), M. de Reaumur trouva que la gelée n'avoit pénétré qu'à quatre pouces de profondeur dans une terre meuble; aussi les chenilles ne souffrirent-elles point pendant cet hiver, il ne fut funeste qu'aux pucerons.

## I I I.

Les chenilles paroissent ordinairement vers la fin d'Avril, & continuent leurs dégâts jusqu'à la fin de Juin; il en reparoit ensuite d'autres espèces en automne. J'ai remarqué que l'espèce de chenilles qui dévorent les choux, est celle qui résiste mieux aux températures qui sont contraires aux autres, & j'ai observé que ces chenilles ne se multiplioient jamais plus, que lorsque les autres espèces manquoient; au contraire, on n'en voit presque pas lorsque les autres espèces abondent. Dans les années où les chenilles sont

---

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1740, page 551.



raies ; les arbres sont exposés à être dévorés par une espèce de vers qui rongent tout le parenchime des feuilles. Les pommiers sur-tout & les pruniers, souffrent beaucoup dans le temps de leur fleur, de la part d'un gros ver blanc qui se loge dans le calice de la fleur au bas du pistile, & qui en mange toute la substance qui devoit se convertir en fruit.

## I V.

ON a attribué aux fourmis, bien des crimes qui ne doivent cependant être imputés qu'aux pucerons ; parce qu'on voit les fourmis rechercher les jeunes pousses des arbres, & sur-tout celles du pêcher, on les a accusées de tout le dégât qui s'y commet ; mais on n'a point fait attention que les fourmis en veulent bien plus aux pucerons qu'à l'arbre. Les pucerons sont toujours couverts d'une espèce de glue mielleuse, dont les fourmis & les abeilles sont très-friandes, elles viennent donc dans l'unique intention de recueillir cette manne, leur dessein n'est pas de nuire à l'arbre. Je ne suis pas cependant assez assuré de leur discrétion pour répondre qu'elles ne toucheront pas au fruit ; ce qu'il y a de certain au moins, c'est qu'elles ne l'entameront pas, elles profiteront seulement des brèches qui auront été faites par d'autres insectes, telles que les guêpes, les limaçons, &c. les pucerons sont donc les seuls auteurs du dégât qu'on reproche aux fourmis, & ce sont celles-ci qui en payent la *folle enchère* ; car il n'y a rien qu'on n' imagine pour les détruire. Les pucerons s'attachent en grande quantité au bout des branches & aux feuilles, ils en suçent la substance, de manière qu'elles se recoquevillent & se desèchent ensuite. Ce qu'il y a de fâcheux, c'est qu'on ne connoît encore aucun moyen pour les détruire, leur multiplication est si prompte & si prodigieuse, qu'après avoir fait périr le matin tous les pucerons qui dévoreroient un arbre, on le retrouve chargé le soir de ces insectes, comme si on n'y avoit pas touché. Ils n'épargnent pas même les racines des plantes, & s'en accommodent aussi-bien que des branches. Les intempéries des saisons semblent leur être indifférentes, cependant les années froides & humides leur sont moins favorables que les années chaudes & sèches. Les grands froids de

Pucerons  
&  
Fourmis.



l'hiver leur sont aussi contraires. J'ai déjà dit qu'on n'en vit presque pas en 1740.

## V.

**Hannetons.** LES *hannetons*, & en général tous les scarabées, résistent bien mieux aux froids & aux pluies que les chenilles; on en sentira la raison, si l'on fait attention que les scarabées ne sont pas exposés comme les chenilles, aux inconvéniens qui accompagnent quelquefois le temps de leur mue.

## V I.

\* Voyez  
la Table XI  
du Livre III.

Les hannetons paroissent ordinairement vers la fin d'Avril\*, & ne meurent qu'en Juillet. Le temps de leur apparition est toujours précédé par celle d'une autre espèce de petits scarabées qui leur ressemblent, & dont on se sert pour composer un onguent. Quoique les hannetons résistent aisément aux intempéries des saisons, il arrive cependant quelquefois que la grêle & les pluies froides les font tous périr. On a remarqué que lorsque le printemps est froid, ils vivent plus long-temps, parce que ce n'est que dans les jours chauds qu'ils s'accouplent, & l'on sait que le hanneton qui vivoit sous la forme de ver l'année précédente, ne se transforme en insecte ailé que pour remplir les vues du Créateur dans la multiplication de son espèce; il meurt dès qu'il s'est assuré une postérité. Il est vrai que cet insecte ne mange point tant lorsqu'il fait froid que dans un temps chaud; mais comme il vit plus long-temps, c'est une question de savoir lequel est le plus avantageux d'un printemps chaud ou froid, relativement au dégât qu'il peut faire sur les arbres.

## V I I.

On dit ordinairement que les hannetons ne paroissent en grande quantité dans un même pays, que de deux en deux ans, parce qu'ils passent en terre la première année de leur vie. J'ai cependant vu assez souvent deux années de suite sans qu'on trouvât aucun de ces insectes, & réciproquement je les ai vus quelquefois se multiplier beaucoup deux années de suite. Il y a aussi des années

où certains cantons sont défolés par les hannetons, tandis que des pays très-voisins, & éloignés tout au plus d'une demi-lieue, en sont exempts; c'est ce dont j'ai été deux ou trois fois témoin dans ce pays-ci (à Montmorenci.)

V I I I.

LES mouches *cantharides* sont assez connues par l'usage qu'on en fait dans les vésicatoires. C'est une espèce de petit scarabée fort joli & orné des couleurs les plus vives, qui répand une odeur extrêmement forte; il paroît ordinairement dans le mois de Juin \*. Sa multiplication dépend à peu-près des mêmes circonstances que celle du hanneton; mais il n'est pas aussi redoutable que celui-ci, car il ne s'attaque guère qu'au frêne & à quelques autres espèces d'arbres & de plantes en petit nombre: M. Duhamel a même remarqué qu'il épargnoit les frênes à fleur; j'ai cependant vu des années où les frênes à fleur n'étoient pas plus ménagés que les autres. Il faut que ces insectes soient bien voraces, ou qu'ils se multiplient prodigieusement, car dans certaines années, ils dévorent tellement les frênes, qu'ils n'y laissent pas une feuille. Il arrive quelquefois que les cantharides disparaissent tout-à-coup sans qu'on sache ce qu'elles deviennent.

Cantharides.

\* Voyez la Table XI du Livre III.

I X.

LES abeilles fondent toute leur récolte de cire & de miel sur les fleurs des plantes, ainsi le succès de leur travail dépend de la température plus ou moins favorable aux plantes. Dans les années trop froides ou trop sèches, l'herbe est rare dans la campagne, & le travail des abeilles doit en souffrir. Si les pluies sont trop fréquentes dans le printemps & dans l'été, le miel est plus rare dans le calice des fleurs, & il perd de sa qualité; la récolte en souffrira donc encore, & pour la quantité & pour la qualité. Enfin si l'automne est ou trop froide ou trop sèche, les fleurs de cette saison sont en petit nombre, les abeilles ne pourront donc ramasser de miel que ce qu'il en faut pour leur nourriture actuelle, elles seront dans l'impossibilité de faire des provisions pour l'hiver, ce qui les expose à mourir de faim pendant cette

Abeilles.

faïson, si l'on n'a soin de leur donner à manger; le froid, & sur-tout la trop grande humidité de l'hiver, les fait périr. La température la plus favorable pour la récolte du miel est donc la chaleur, accompagnée d'une sécheresse modérée par quelques petites pluies, sur-tout dans les temps où les herbes des prés en ont besoin.

## X.

Les abeilles sont aussi exposées à des maladies qui n'ont d'autre cause que l'intempérie de l'air. Outre le froid & la grande humidité qui les font mourir, elles sont encore sujettes à une espèce de dévoïement qui leur donne la mort, & qui est occasionné par les pluies froides qui sont assez fréquentes dans le printemps: il suffit qu'elles soient surprises en campagne par ces pluies, pour gagner la maladie dont je parle; & ce qu'il y a de fâcheux, c'est que cette maladie est contagieuse, de manière qu'il n'est pas rare de voir une ruche toute entière attaquée de ce dévoïement & périr. On peut consulter à ce sujet l'*Histoire des Abeilles*, par M. Basin (b).

## X I.

La trop grande abondance ou la trop grande disette de bourdons est encore une source de destruction pour les abeilles. Si les bourdons sont en trop grand nombre, comme ce sont des bouches inutiles dans la ruche, ils consomment les provisions, & la famine s'ensuit; s'ils sont en trop petit nombre, ou qu'il n'en reste plus pour féconder la reine-abeille, les essaims manquent; les guêpes qui se multiplient beaucoup dans certaines années, sont aussi très-nuisibles aux abeilles, car elles sont fort friandes de leur miel, & leur caractère féroce fait qu'elles n'épargnent pas la vie même des ouvrières, pour jouir plus à leur aise des fruits de leurs travaux.

*Sic vos non vobis mellificatis apes. Virg.*

On n'a point encore d'observations assez exactes pour pouvoir dire quelles sont les années dont la température est la plus favorable à la multiplication des bourdons & des guêpes.

---

(b) Hist. Nat. des Abeilles, tome II, page 404.



## CHAPITRE VII.

*Du niveau des Eaux.*

LES eaux sont plus hautes ou plus basses dans les rivières & dans les sources, selon que les pluies & les neiges ont été plus ou moins abondantes. C'est à cause de cette correspondance qu'on a eu soin, dans les Journaux météorologiques, de joindre l'observation du niveau des eaux dans les différens temps de l'année, à celles des quantités de pluies tombées dans les mêmes temps. La comparaison qu'on en a faite, a fourni quelques observations dont il me reste à parler avant de finir cette Section.

*OBSERVATIONS sur le niveau des Eaux.*

## I.

Les neiges sont sans contredit le principal aliment des sources & des rivières, c'est pour cela qu'il n'est pas rare de voir les eaux fort élevées dans les étés secs, lorsqu'ils ont été précédés par des hivers abondans en neige. Il y a cependant des années sèches où les eaux sont hautes, quoique l'hiver se soit passé sans neige; c'est ce qui arrive lorsque les pluies d'été tombent avec force & par orage, elles ne font alors que glisser, pour ainsi dire, sur la terre, & elles vont se rendre avec abondance dans les ruisseaux & dans les rivières. De-là vient que des quantités égales d'eau qui tomberoient au printemps & en été, les rivières n'en seroient presque pas grossies dans cette première saison, tandis qu'elles déborderoient très-promptement dans l'autre. Cela vient de la difficulté avec laquelle l'eau pénètre la terre en été, au lieu qu'elle s'y infinue très-facilement au printemps, où la terre a été attendrie par les gelées d'hiver. On ne sera donc pas étonné de voir quelquefois les rivières déborder, tandis que l'eau est très-basse dans les sources & dans les puits; il faut faire attention que les rivières ne reçoivent pas seulement l'eau qui tombe sur leur surface, elles sont encore grossies par celle qui tombe sur leurs

bords dont la pente facilite l'écoulement. Les ruisseaux qui s'y déchargent, contribuent encore à les enfler considérablement, au lieu que les sources n'ont pour leur entretien que les eaux qui se filtrent à travers les terres.

## I I.

Les grandes pluies qui ne sont pas générales, ne grossissent presque pas les rivières, & on les verra quelquefois s'enfler considérablement après des pluies médiocres, mais qui ont été générales. Il arrive aussi que quand une année pluvieuse a été précédée par plusieurs années sèches, le niveau des eaux reste toujours bas dans les sources malgré les pluies, parce qu'elles ont de la peine à pénétrer un terrain durci par les sécheresses précédentes.

## I I I.

Il n'y a pas de rivière dont les abaissemens & les élévations aient été mieux observés que ceux de la Seine à Paris; je vais en indiquer les principaux résultats, renvoyant pour les détails aux Mémoires de l'Académie (a).

M. Amontons ayant prié, en 1703, un de ses amis d'observer les crûes & les abaissemens de la Seine, on trouva que depuis le 14 Septembre 1703, jusqu'au 10 Février 1704, il y avoit eu huit élévations, qui, toutes ensemble, faisoient 223 pouces, & avoient duré soixante-dix-sept jours; que depuis le 10 Février jusqu'au 18 Septembre 1704, il y avoit eu huit autres élévations, qui n'avoient fait que 163 pouces, & avoient duré soixante-dix jours; d'où M. Amontons concluoit que les pluies qui contribuoient à grossir la Seine, avoient été beaucoup plus précipitées, & s'étoient suivies de plus près depuis l'équinoxe d'automne 1703, jusqu'à celui du printemps 1704, que depuis ce dernier équinoxe jusqu'à celui d'automne suivant, puisque la somme des premières élévations étoit presque double de celle des

---

(a) Hist. de l'Acad. année 1705, page 32. — 1720, page 10. — 1724, page 16. — 1741, Mém. page 335. — 1742, Hist. page 7. Mém. page 371. — 1760, Hist. page 10. — 1764, Mém. page 457.

autres, & que cependant les temps étoient presque égaux. Il faut aussi ajouter que l'évaporation avoit été beaucoup plus grande pendant cette dernière époque, que pendant la première. A l'égard des différens abaiffemens de l'eau dans ce même temps, il se trouvoit que leur grandeur ou leur quantité avoit plus de proportion avec leur durée; d'où l'on peut conclure que les eaux ne baiffent pas aussi promptement qu'elles montent. Il est vraisemblable que les rivières, dans le temps qu'elles sont grosses, poussent dans la terre des eaux qui leur reviennent ensuite, & qui servent à les entretenir.

De toutes les observations qu'on a faites jusqu'à présent sur les différens niveaux de la Seine, il paroît que la différence de la plus grande & de la moindre élévation a été de 28 pieds  $4\frac{1}{2}$  pouces; car cette rivière a eu dans la plus grande inondation, qui arriva le 11 Juillet 1615, 28 pieds 10 pouces de profondeur, & le plus bas où elle soit descendue, ce fut le 13 Octobre 1731, qu'il n'y eût que  $10\frac{1}{2}$  pouces d'eau dans le pays-haut vers la Bourgogne, & 1 pied  $11\frac{1}{2}$  pouces au pays-bas vers la Normandie.

---

## SECTION III.

### *RÉSULTAT des Observations Médico-météorologiques.*

**O**N ne peut douter que la source des maladies épidémiques ou populaires, ne soit originàirement dans quelque vice dont l'air que nous respirons est affecté. Le besoin continuel que nous avons de l'air pour la respiration, fait qu'il y a entre la construction de notre corps & les différentes qualités de l'air une liaison si intime, qu'elles doivent nécessairement influer sur les différens états de santé ou de maladie par lesquels nous passons. Il est étonnant qu'on ait tant tardé à faire des observations combinées des variations de l'atmosphère & des différentes maladies qui concourent ensemble. C'est à ce défaut d'observations qu'on doit attribuer tous les raison-



nemens incertains qu'on a faits sur les causes de la peste, dont quelques maladies épidémiques sont des espèces. Hippocrate, en parlant des maladies populaires, donnoit à cette cause cachée des maladies, le nom de *divin*, c'est-à-dire d'incompréhensible: τὸ θείον.

Il est bien certain cependant que non-seulement l'altération de l'air, mais aussi la température produit très-souvent des maladies épidémiques. Les différentes saisons produisent diverses maladies, parce que la température de l'air y est variée, & qu'elle affecte différemment les corps. L'air cause encore des maladies par la sécheresse ou l'humidité, par le froid ou par le chaud, lorsque ces qualités ne sont pas telles qu'elles doivent être dans chaque saison, ou lorsqu'elles changent trop promptement. Tout le monde se ressent plus ou moins des changemens de temps, selon que l'on est plus ou moins sain, & selon que ces changemens se font plus ou moins subitement; & les Médecins attentifs ont toujours égard à la constitution actuelle de l'air dans le traitement des maladies. Enfin, l'expérience apprend que la température de l'air changé par des orages, a de mauvais effets dans les maladies qui sont accompagnées d'une corruption d'humeurs: on fait que le tonnerre & les éclairs seuls sont funestes pour certains malades de phthisie ou de petites véroles.

Il est donc bien intéressant de connoître toutes ces influences de l'atmosphère sur les maladies; & un Médecin qui tiendrait un journal exact de l'état de ses malades & de la température actuelle de l'air, rendrait un vrai service à l'humanité; c'est ce qu'a fait M. Malouin avec beaucoup d'exactitude pendant l'espace de neuf années consécutives; du moins il n'a donné au Public, dans les Mémoires de l'Académie, que les Journaux de ces neuf années, c'est-à-dire, depuis 1746 jusqu'en 1754. Ce savant Académicien a eu soin de faire précéder chacun de ses Mémoires ou Journaux, de réflexions générales qu'il avoit puisées dans la multitude d'observations que la pratique éclairée de son art lui donnoit lieu de faire. C'est de ce riche fonds que je tirerai tout ce qui va faire la matière de cette troisième Section. On fera bien malgré cela d'avoir recours aux Mémoires mêmes de M. Malouin, & à ceux que M. Duhamel a publiés

a publiés pendant quelques années à la suite de ses Observations météorologiques, & qui contiennent la comparaison des températures de l'air & des maladies observées en même temps, soit à Orléans, soit à Pithiviers, petite ville située dans le Gâtinois, & voisine de Denainvilliers, où est le château de M. Duhamel (a).

Pour traiter cette matière avec ordre, je parlerai dans autant d'articles; 1.<sup>o</sup> de l'effet du ressort & de la pesanteur de l'air; 2.<sup>o</sup> de la sécheresse & de l'humidité de l'air; 3.<sup>o</sup> du chaud & du froid; 4.<sup>o</sup> des vents; 5.<sup>o</sup> du venin ou de l'altération de l'air: Et comme l'eau, les alimens, la nature du climat, & la manière dont on y vit, peuvent encore être des causes de maladies, je parlerai 6.<sup>o</sup> de l'effet de l'eau & des alimens; 7.<sup>o</sup> de l'effet du climat de Paris en particulier, & de la manière dont ses habitans y vivent. Je réunirai dans le huitième article, quelques observations particulières que j'ai recueillies des différens Ouvrages que j'ai consultés sur cette matière; enfin dans le neuvième & dernier article, je donnerai le résultat de la Table des naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci pendant l'espace de soixante-dix ans, c'est-à-dire, depuis 1700 jusqu'en 1770.

Dans toute cette Section je ne ferai qu'extraire les réflexions de M. Malouin, je me ferai même un devoir de le copier souvent. On me saura sans doute bon gré de réunir ainsi sous un même point de vue, des observations aussi intéressantes, répandues dans différens volumes d'un Ouvrage très-coûteux, & que bien des particuliers ne sont pas à portée de se procurer; d'ailleurs dans une matière comme celle-ci, il faut nécessairement parler d'après les gens de l'art, qui ne peuvent puiser que dans la pratique & l'exercice de leur profession, les instructions qu'ils nous donnent, & certainement M. Malouin mérite, à tous égards, la confiance du Public sur ce point, c'est un Médecin éclairé & un Médecin occupé, deux qualités qui font le parfait Médecin.

---

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, Année 1746, page 81. — 1747, page 337. — 1748, page 523. — 1750, page 306. — Sav. Étrang. tome III, page 438.

## A R T I C L E P R E M I E R.

*EFFETS du ressort & de la pesanteur de l'Air (b).*

L'AIR est la cause de la vie & des maladies, dit Hippocrate dans son *Traité des Vents*. L'homme en naissant commence par respirer, & il ne cesse de respirer que lorsqu'il cesse de vivre. Les différens degrés de ressort & de pesanteur dans l'air, doivent donc nous affecter aussi d'une manière particulière.

L'air fait une partie essentielle des alimens, & il contribue beaucoup à la digestion. L'air qui se trouve enfermé de toutes parts dans les plus petites parties des alimens, venant à se dilater par la chaleur dans l'estomac, fait effort contre les parois de ses petites cellules, il les rompt & les réduit en des particules d'autant plus fines, que ces cellules étoient plus petites; aussi les plus petites parties des alimens imprégnées d'air, se divisent en d'autres qui sont assez fines pour former, avec le liquide qui les détrempe, ce qu'on appelle *chyle*.

On fait que les parties d'air n'ont point de ressort sensible lorsqu'elles sont séparées les unes des autres dans les corps aux parties desquels elles sont jointes, mais qu'elles reprennent leur ressort, lorsque, par quelque cause que ce soit, ces parties d'air viennent à se joindre. Si donc les parties d'air éparées dans les alimens se rassemblent pendant la digestion & se dilatent trop, ou si l'estomac ne retient pas avec assez de force cet air lorsqu'il est dilaté, on en est incommodé, & il sort quelquefois par la bouche.

Il entre aussi de l'air dans l'estomac indépendamment de celui que renferment naturellement les alimens, c'est pourquoi on digère différemment les mêmes alimens, selon la différence de l'air qu'on respire. L'air de la campagne est différent de celui de la ville,

---

(b) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1747, page 503. Voyez un Mémoire de M. Berryat, Correspondant de l'Académie, sur l'utilité des observations du Baromètre dans la pratique de la Médecine. Sav. Étrang. tome II, page 452.



& l'expérience apprend qu'on digère ordinairement mieux à la campagne qu'à la ville.

Les parties de l'air élastique qui sont mêlées avec celles du chyle, du sang & des humeurs, sont autant de ressorts placés dans tous les organes du corps dont ils soutiennent le mouvement & les fonctions.

Le ressort de cet air intérieur est continuellement excité par la chaleur naturelle du corps, de sorte que le poids de l'air extérieur est nécessaire pour réprimer la dilatation de l'air intérieur.

Les accidens que les animaux éprouvent dans le vide, ne viennent pas seulement du défaut d'air pour respirer; plusieurs de ces accidens ont pour cause la grande dilatation de l'air contenu dans le corps des animaux. Cet air intérieur des animaux cessant d'être réprimé lorsque l'air extérieur dans la machine pneumatique en a été pompé, les animaux y tombent en défaillance, il leur survient des hémorragies, ils deviennent enflés & ils se vident. L'air qui fait partie de leurs liqueurs en interrompt, dans plusieurs endroits, la continuité dans les vaisseaux après s'y être rassemblé & dilaté, & il empêche ainsi la circulation du sang de ces animaux. M. Bouguer, dans la Relation de son voyage au Pérou (c), rapporte qu'il s'y est trouvé incommodé avec ceux qui l'accompagnoient, par la légèreté de l'air qu'on respire sur les montagnes de ce pays, appelées *Cordillères*.

Les incommodités que les hommes souffrent sur ces hautes montagnes, sont les mêmes que celles que ressentent les animaux dans la machine pneumatique. M. Bouguer estime que ces montagnes sont environ 360 toises plus hautes que le pic même de Ténériffe, qui, avant le Voyage des Académiciens au Pérou, étoit regardé comme la plus haute montagne de la terre. Suivant M. de la Condamine, les montagnes du Pérou, les plus hautes où ces Messieurs aient monté, sont au moins 2450 toises au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire, 1000 toises plus que le Canigou, ce qui fait une grande lieue.

---

(c) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1744, page 261.

& Membre de l'Académie, a observé dans les Mémoires de 1704, que dans ceux qui sont morts d'une perte de sang, de quelque nature qu'elle ait été, il y a toujours trouvé pleins d'air les vaisseaux qui étoient vides de sang (e); ce qui vient vraisemblablement de ce que l'air étant naturellement comprimé dans les vaisseaux remplis de sang, se développe & a la liberté de se raréfier lorsqu'il y a de l'espace vide dans les vaisseaux par la perte de sang.

Il y a lieu de croire que dans ces maladies, le sang est raréfié en même temps que l'air, & que par conséquent l'air fait effort contre le sang & contre les parois des vaisseaux; de sorte qu'on peut considérer dans cette occasion le sang & l'air, comme deux corps poussés l'un contre l'autre; & dans ce cas, celui qui a plus de masse l'emportant sur celui qui en a moins, le sang aura plus de force pour se dilater que n'en aura l'air, dont la densité, malgré l'effort qu'il fera en même temps pour se dilater, augmentera dans les vaisseaux à proportion que le volume du sang y sera plus considérable. Cette augmentation de la densité de l'air & du volume du sang est capable de rompre les vaisseaux, & peut causer beaucoup d'hémorragies.

C'est pour cette raison que dans quelques maladies où le sang est extrêmement dilaté dans les vaisseaux, comme il arrive quelquefois dans la petite vérole, on ne saigne point, parce que si dans cet état on diminueoit la masse du sang, on en augmenteroit la dilatation & celle de l'air qui y est contenu.

L'espèce de tumeur nommée *emphysème*, est le produit de l'air intérieur raréfié en vents dans une partie relâchée; on y peut rapporter aussi l'enflure qui arrive aux cadavres, lorsque la fermentation & la dissolution des humeurs dilatent l'air qui y est mêlé, & le changent en vents.

En général le ressort de l'air intérieur varie beaucoup plus que ne fait le poids de l'air extérieur, parce que le ressort de l'air intérieur est non-seulement différent selon les différens degrés

---

(e) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1704, page 20.

de chaleur & de froid externe , mais encore selon la chaleur naturelle du corps , laquelle est différente selon les différens tempéremens ; & ce qui contribue encore beaucoup à cette variation du ressort de l'air intérieur , c'est qu'il dépend souvent de nous , c'est-à-dire de notre régime ; au lieu que le poids de l'air extérieur est le même pour tous , & ne dépend nullement de nous ; nous sommes peut-être ce qui change le plus dans la Nature.

Il paroît que le ressort de l'air intérieur varie naturellement plus en été que dans toute autre saison , & qu'il a besoin que la force qui le réprime soit plus fixe & plus égale en été. J'ai fait observer ,  
 \* Page 298. en donnant le résultat des observations du baromètre \* , que la pesanteur de l'atmosphère varie ordinairement moins en été que dans les autres saisons , comme elle varie moins aussi sous l'équateur que vers les Pôles. Ce n'est pas que je veuille faire entendre par cette observation , que cela vienne de la chaleur ; car on fait , par l'expérience qu'on en a faite avec le baromètre , que la pesanteur de l'air varie moins au sommet qu'au pied d'une montagne , quoiqu'il fasse plus froid sur le haut de la montagne que dans la plaine ; cela dépend , comme je l'ai dit , de la nature des vents , selon qu'ils sont plus ou moins constans & réguliers.

Ceux qui passent leur vie sur les montagnes élevées , ne sont point incommodés par la légèreté de l'air , laquelle incommode ceux qui n'y sont point accoutumés , parce que l'air qui est dans le sang des montagnards , y est plus dilaté qu'il ne l'est dans le sang de ceux qui vivent dans un air plus condensé. Cet air condensé a beaucoup à changer dans ceux-ci avant que d'être au point de dilatation où est celui qui est dans le sang de ceux qui respirent un air plus léger.

C'est sur-tout ce qui fait la différence d'un air natal à un air étranger ; l'habitude met enfin en état de supporter ces différences de l'air. M. Bouguer dit qu'il s'accoutuma à l'air de la Cordillère , qui l'avoit incommodé d'abord , & Arbuthnot assure que l'expérience a fait connoître que l'habitude met certains animaux en état de soutenir de mieux en mieux les épreuves de la machine du vide.

Le poids de l'air sur nos corps est beaucoup plus grand qu'on



ne le croit communément. M. de Mairan, qui a fait des recherches sur cela, estime que le poids de l'air sur le corps d'un homme de médiocre grandeur, est d'environ 3 1500 livres lorsque le mercure du baromètre est à 28 pouces, en supposant que le pied cube de mercure pèse alors 945 livres, & que la surface du corps d'un homme de 5 pieds 5 pouces de hauteur soit de 16 pieds quarrés.

Nous sentirions ce poids énorme de l'atmosphère, si elle ne nous pressoit pas également de toutes parts, & si elle n'étoit pas contre-balancée par l'effort continuel de l'air qui est contenu dans toutes les parties de notre corps. On fait que le ressort de cet air intérieur qui est en équilibre avec l'air extérieur, est d'autant plus grand qu'il est plus pressé, & au contraire le ressort de l'air extérieur devient plus petit à proportion que sa pesanteur diminue.

L'air environne & presse de toutes parts les animaux, & cette pression de l'air est toujours plus grande, proportionnellement à la masse, sur les petits animaux que sur les grands.

La plupart des animaux nés se nourrissent & croissent indifféremment dans l'air, comme certaines plantes ne peuvent vivre qu'elles ne soient totalement enfermées dans l'eau; ces fluides résistent par-tout également à l'allongement des fibres des animaux & des végétaux, suivent la figure naturelle de chaque espèce, & leur servent comme de moules.

Lors donc que les différens degrés de ressort & de pesanteur de l'air intérieur & extérieur ne sont pas proportionnés entr'eux, ou qu'ils ne sont pas tels qu'ils doivent être dans chaque saison, les corps qui vivent sur la terre, & auxquels l'air est nécessaire, en sont plus ou moins affectés; ces variations causent quelquefois des maladies, & de-là viennent souvent les maladies qui sont communes dans certains temps, & qu'on nomme *épidémiques* ou *populaires*.

#### ARTICLE SECOND.

##### *EFFETS de la sécheresse & de l'humidité de l'Air (f).*

LES anciens Médecins ne connoissoient pas les deux propriétés de l'air, sa pesanteur & son ressort, dont je viens de parler,

---

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1749, page 113.

quoiqu'ils en connussent les effets. Mais on a connu dans tous les siècles ses autres propriétés; savoir, la sécheresse & l'humidité, la chaleur & la froideur. Les anciens Médecins ont même fait un grand usage de ces connoissances dans les recherches des causes des maladies & dans leur traitement.

Il n'est point en général de propriété de l'air plus facile à apercevoir que son humidité & sa sécheresse, pour peu qu'elles soient sensibles, parce que tout ce qui nous environne s'en ressent; il n'en est pas de même de la pesanteur & de la légèreté, ni de la chaleur & de la froideur, si elles ne sont à proportion plus sensibles. D'ailleurs le froid & le chaud sont des qualités relatives à ceux qui en jugent, comme je l'ai remarqué au commencement de ce Livre \*, au lieu que la sécheresse & l'humidité ne sont point relatives par rapport à nous, ce sont des qualités positives autant qu'elles peuvent l'être. Il est plus difficile à la vérité de connoître avec précision les degrés de la sécheresse & de l'humidité, que ceux de la froideur & de la chaleur, de la pesanteur & de la légèreté de l'atmosphère; c'est pourquoi j'ai fait observer, en parlant dans le second Livre, des Instrumens météorologiques \*, qu'il étoit bien plus facile de se procurer de bons thermomètres & de bons baromètres, que de bons hygromètres.

Nous sommes continuellement dans l'air comme dans un bain qui, soit qu'il soit sec, soit qu'il soit humide, contribue beaucoup à l'état de notre santé.

En général l'air sec est plus sain que l'air humide; l'air sec est plus pur, il est plus air, c'est-à-dire, moins mêlé avec des émanations des corps qui y transpirent, c'est pourquoi Celse appelle la sécheresse de l'air la *sérénité du temps*.

L'air humide au contraire, est plus chargé de différentes matières qui se sont élevées dans l'air avec les parties aqueuses, ce qui le rend plus susceptible de corruption; c'est pourquoi l'humidité de l'air produit un plus grand nombre de maladies, mais celles qui viennent de la sécheresse sont plus vives.

La sécheresse fait des maladies plus courtes, sur-tout dans les pituiteux & dans les femmes qui en général sont d'un tempérament humide; & au contraire elle rend les maladies plus grandes dans

dans les hommes maigres & bilieux, parce que la sécheresse, en épaisissant la bile, lui donne le caractère de la bile noire, qui est la plus mauvaise.

L'humidité fait les maladies plus longues en affaiblissant les fibres par relâchement, d'où résulte le ralentissement du mouvement progressif des humeurs, dont les âcres sont plus dissous par l'humidité, ce qui favorise le mouvement interne qui en fait la pourriture. C'est pour cela que l'humidité peut produire toutes les maladies qui viennent de cacochymie; elle fait aussi des catharres, des bouffissures & des hydropisies.

Les maladies que cause la sécheresse, sont la mélancolie, la consomption, la pulmonie, des érépelles & des inflammations bilieuses, sur-tout des ophtalmies sèches qui sont causées par la sécheresse de la cornée & par l'acrimonie de l'humeur, laquelle est d'autant plus forte, qu'elle est moins affaiblie par beaucoup de liqueur. La sécheresse produit aussi l'ophtalmie sèche ordinaire, c'est-à-dire, celle qui est sans fluxions d'humeurs.

ARTICLE TROISIÈME.

*EFFETS de la chaleur & de la froideur de l'Air (g).*

APRÈS avoir examiné ce que peuvent sur nos corps le ressort de l'air & la pesanteur de l'atmosphère, les effets de la sécheresse & de son humidité, il faut aussi considérer le chaud & le froid qui entrent pour beaucoup dans les opérations de la Nature. C'est par le moyen de l'air que la froideur & la chaleur des saisons nous affectent; ce n'est pas que les rayons du Soleil n'échauffent les corps indépendamment de l'air; mais l'air entourant continuellement les corps, & étant échauffé, communique & conserve la chaleur.

Il n'est point de qualité de l'air auxquelles nous soyons plus sensibles qu'au chaud & au froid. Tout ce qui surpasse le degré de notre chaleur naturelle, nous paroît chaud; & au contraire,

---

(g) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1750, page 311.



toute température qui est au-dessous de ce degré, nous paroît froide.

Tout ce que nous sentons, chaud ou froid, ne l'est point par lui-même; l'air n'a de soi-même aucune chaleur, il la reçoit des causes qui la produisent, comme du Soleil, &c. & il se refroidit lorsque ces causes cessent d'agir.

L'air qui est plus près de la surface de la Terre, reçoit plus de chaleur que celui qui est à la partie supérieure de son atmosphère. Il fait en tout temps très-froid au sommet des hautes montagnes, comme sur la montagne de Pitchincha au Pérou, où la neige se conserve, quoiqu'elle soit sous la Zone torride. La neige n'y fond pas à 2430 toises, c'est-à-dire, à une grande lieue au-dessus du niveau de la mer.

M.<sup>rs</sup> Bouguer & de la Condamine ont dit, dans les Relations de leur Voyage, qu'en montant & en descendant les montagnes du Pérou, ils sentoient successivement le froid & le chaud, qui faisoient monter & descendre sensiblement leurs thermomètres depuis plus de 5 degrés au-dessous du terme de la congélation, jusqu'à plus de 28 degrés au-dessus de ce même terme; ils ont ainsi rencontré successivement sur une montagne en quelques heures différens climats. On ressent le plus grand froid au sommet de ces montagnes, parce qu'elles sont extraordinairement hautes; & au contraire on éprouve au pied le plus grand chaud, parce qu'elles sont sous la Zone torridé.

Il fait plus chaud dans les plaines que sur les hauteurs, parce que l'air est condensé à proportion du poids dont il est chargé; or l'air inférieur de la plaine étant plus dense par le poids de l'air supérieur, il reçoit plus d'impression des rayons du Soleil, & en retient plus de chaleur, par la raison que les corps qui sont plus compacts ayant plus de matière, conservent plus de chaleur, de même qu'ils conservent plus de mouvement; au lieu que l'air supérieur des hauteurs reçoit & retient d'autant moins de la chaleur du Soleil, qu'il est plus rare par la liberté qu'il a de s'étendre, n'étant point, ou n'étant que peu chargé.

La partie supérieure de l'atmosphère est à la vérité plus près

du Soleil que ne l'est la partie inférieure, mais cette différence est extrêmement petite par rapport à la distance immense du Soleil à la Terre; de sorte que cette petite proximité de l'air des hauteurs fait moins à la chaleur, que ne fait la densité de l'air des plaines.

D'ailleurs l'air inférieur est mêlé avec des parties étrangères qui émanent de la Terre; ces parties concentrent & réfléchissent les rayons du Soleil, & font des espèces de petits miroirs ardents. La Terre elle-même, & les corps qui sont dessus, réfléchissent les rayons du Soleil dans l'air qui en est à portée.

L'air échauffé le jour par le Soleil, se refroidit lorsque cet astre est couché, parce que la cause cessant d'agir, l'effet n'est plus entretenu, il s'affoiblit; outre cela l'air supérieur qui est toujours plus ou moins froid, refroidit peu-à-peu celui qui est dessous & qui communique ensuite la froideur à celui qui est plus proche de la Terre, lequel étant devenu froid lui-même, diminue aussi peu-à-peu la chaleur de la Terre & de tout ce qui en dépend.

Lorsque l'air, de chaud qu'il étoit, devient froid tout-à-coup, comme il arrive quelquefois dans le climat de Paris, sur-tout dans les mois de Juin & de Juillet, cet effet est produit par des vents qui chassent l'air chaud & qui y substituent un air froid qu'ils apportent des climats froids, ou bien les vents produisent ces changemens en rabattant l'air supérieur contre la Terre, & refroidissant par ce moyen l'air inférieur qu'ils déplacent; de sorte que la différente température de l'air par rapport au chaud & au froid varie, non-seulement selon la différente position du pays par rapport au Soleil, mais aussi selon la différente élévation du terrain dans l'air, & selon les vents, dont je parlerai plus particulièrement dans l'article suivant.

Toutes ces considérations font voir que l'influence du chaud & du froid sur nos corps, varie selon les pays plus ou moins élevés qu'on habite; mais on peut dire en général que les pays élevés sont toujours les plus sains (*h*); car outre que l'air y est moins

---

(*h*) M. le Tenneur, ci-devant Médecin à Saint-Denys, & demeurant | aujourd'hui à Paris, a soutenu cette | année (1773), dans une Thèse, que  
P p p ij

humide & par conséquent plus salubre, on y a moins à craindre ces excès de chaleur étouffante qu'on éprouve quelquefois dans les plaines, & il est certain que les excès de chaleur occasionnent bien plus de maladies que les excès de froid; car on a toujours remarqué que le nombre des maladies étoit moindre dans les années froides que dans les années chaudes, c'est sur-tout le passage subit de l'une à l'autre température qui est dangereux; ces grandes variations produisent ordinairement des rhumes, des fluxions de poitrine, des pleurésies, des péripneumonies, des fièvres putrides vermineuses & malignes.

## A R T I C L E Q U A T R I È M E.

*EFFETS des Vents (i).*

LES vents doivent être mis au nombre des principales causes des maladies épidémiques, puisqu'ils contribuent le plus souvent à faire varier la constitution de l'air, & qu'ils tiennent même de sa nature. En effet, le vent est une partie de l'atmosphère mise en mouvement suivant une direction particulière, de sorte qu'on peut dire que les vents sont dans l'atmosphère, ce que sont les courans dans la mer. Ces vents généraux qui sont constans ou qui ont des retours réglés & périodiques, sont de grands courans d'air; tel est le vent qui souffle constamment d'orient en occident sous la Zone torride.

Si l'air a beaucoup d'action sur les corps, comme on n'en peut douter après ce que j'ai dit plus haut, le vent en doit avoir encore davantage à plusieurs égards, puisque c'est un air qui a plus d'activité par le mouvement qui lui est imprimé. Le vent est une espèce de douche d'air, comme la douche qui se fait par la chute de l'eau sur une partie du corps a plus d'effet que le bain

les pays situés sur les lieux élevés & sur les collines, étoient moins sains que ceux qui sont situés dans les plaines: *Magis amœna quàm salubris in montium clivis habitatio.* Tel est l'objet & la conclusion de sa Thèse; il attaque en particulier le séjour de Montmorenci & de sa vallée. On peut voir dans le

Journal des Savans, *Juillet 1773*, page 487 de l'édition in-quarto, une lettre dans laquelle j'ai répondu à cette Thèse.

(i) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 117.—Dictionnaire d'Histoire Naturelle de M. Valmont de Bomarre, tome VI, page 354.



simple, le vent a aussi plus d'effet que n'en a l'air dans son état ordinaire.

La qualité naturelle du vent est de rafraîchir, même de refroidir, & c'est une des causes principales des maladies qu'il occasionne. Il trouble la transpiration par sa froideur, en saisissant la peau & refermant les pores ouverts par un air plus chaud, c'est pourquoi les vents froids causent des rhumes, des fluxions & des rhumatismes qui sont le plus souvent occasionnés par la transpiration arrêtée.

Le vent excité sur les corps des changemens subits, en les frappant avec une promptitude extraordinaire; on fait que les changemens subits sont très-contraires à la santé. Le changement subit du temps est la cause de presque toutes les maladies qui dépendent de l'intempérie de l'air; c'est ce qui fait qu'il y a plus de maladies dans les changemens de saisons & à la suite des changemens de temps; nous verrons dans le dernier article de cette Section, que le mois de Mars, qui est le passage de l'hiver au printemps, est aussi celui où le nombre des morts est le plus grand.

Le froid est en général moins naturel aux animaux, & même à tous les corps organisés, que le chaud. Le froid est principalement contraire à la poitrine, c'est pourquoi le vent de Nord, qui est le plus froid de tous les vents, nuit sur-tout à cette partie du corps; il produit aussi des fluxions, des toux, des douleurs de côté & des frissons.

A l'égard du vent de Sud ou du Midi, M. Malouin dit avoir observé qu'il étoit préjudiciable à la tête & aux nerfs; la respiration n'est pas si libre dans le temps où ce vent souffle, les vaisseaux se gonflent, la transpiration est abondante; & s'il règne long-temps, on se sent bientôt accablé de lassitudes extrêmes, la tête s'appesantit, & éprouve quelquefois des nuances de vertige.

Le vent d'Est qui dessèche, est très-contraire aux atrabillaires, aux mélancoliques, & aux tempéramens secs.

Le vent d'Ouest amène assez ordinairement avec lui les différentes sortes de fièvres qui affectent les constitutions délicates, c'est cependant celui qui est le plus sain & le plus ami des productions de la terre, parce qu'il est des quatre vents principaux,

celui qui est le plus humide , & l'humidité est un correctif propre du vent, qui de sa nature est sec & froid ; c'est pour cette raison qu'il fait plus de mal par la sécheresse que par l'humidité, comme il fait aussi plus de mal par le froid que par le chaud. Ainsi le vent de Nord, comme je l'ai dit, doit être plus nuisible que le vent de Sud ; & le vent d'Est, plus que le vent d'Ouest, qui est le plus favorable de tous les vents, comme le vent de Nord est en général le plus contraire.

Les vents apportent dans les climats tempérés, les intempéries des climats plus froids, & celles des plus chauds, ce qui fait souvent d'autant plus de mal, que cela est plus étranger, & qu'on y est moins accoutumé.

Souvent aussi les vents amènent avec eux des exhalaisons préjudiciables à la santé ; c'est à quoi sont fort sujets les vents du Midi, parce qu'ils viennent ordinairement de l'Afrique, qui est féconde en animaux vénimeux ; il y a aussi plus de pourriture dans cette partie du monde, parce que la chaleur y est plus grande.

Le vent emporte au contraire de certains pays des exhalaisons utiles : d'un air doux, il en fait ainsi un air vif qui est contraire à plusieurs tempéramens, sur-tout aux personnes qui ont la poitrine sensible & sèche. Il est naturel & utile que l'air contienne quelques exhalaisons pures, provenant des plantes & d'une terre franche qui ne soit point trop humide ; car il n'y a point d'air qui, rigoureusement parlant, soit pur ou séparé de toute autre chose. L'air peut être estimé comme pur, si ce qui est émané des corps & de la terre est naturel & imperceptible en se répandant dans l'atmosphère.

Le même vent qui nuit aux pays où il transporte des exhalaisons corrompues, est utile à ceux qu'il délivre de ces exhalaisons nuisibles qui sont une des causes des maladies épidémiques, soit que ces exhalaisons viennent de *méphites* (*k*), soit qu'elles sortent de quelques mines, ou qu'elles s'élèvent de quelques eaux croupissantes.

Les vents qui viennent de loin, changent plus l'air que ne

---

(*k*) On appelle *méphites*, les vapeurs dangereuses qui s'élèvent souvent, sur-tout en été, des mines & des carrières qu'on exploite.



font les vents du pays. Un seul vent ne peut dissiper toutes les exhalaisons qui sont dans l'atmosphère d'une contrée, il faut pour cela que plusieurs vents y soufflent en tout sens. Jamais l'air n'est plus pur qu'après une tempête. Il n'y a personne qui n'ait observé qu'on entend & qu'on voit mieux & de plus loin les objets du dehors immédiatement après les ouragans, ce qui ne vient pas de ce que le ciel soit moins couvert, mais de ce que l'atmosphère est moins remplie de corpuscules qui sont les parties des exhalaisons qui diminuent imperceptiblement l'action de la vue; on aperçoit même ces exhalaisons avec de bonnes lunettes d'approche. Les yeux voient mieux les objets après les ouragans, comme les télescopes ont dans un air pur, plus d'effet que dans un air grossier.

Tout se corrompt & a besoin d'être renouvelé; l'air qui croupiroit sans être changé, se gâteroit, c'est pourquoi ceux qui habitent les plaines, où l'air est moins en mouvement, sont moins sains que ceux qui habitent des lieux élevés où l'air est communément plus pur, parce qu'ils sont plus exposés aux vents.

Une atmosphère d'air chargée de la transpiration des animaux & des autres corps, deviendroit mal saine & même pestilentielle, si elle n'étoit renouvelée; c'est cet état de l'atmosphère qui est le *πὸ θεῖον* des maladies épidémiques, & qui contribue dans certaines années, à la pestilence des fièvres malignes, des petites véroles, & des maladies de venin. C'est pourquoi on a observé que les constitutions pestilentielles ont été souvent précédées de grands calmes dans l'air.

#### ARTICLE CINQUIÈME.

##### *EFFETS du venin ou de l'altération de l'Air (1).*

J'AI dit dans l'article précédent, que les vents étoient quelquefois le véhicule des exhalaisons, ou de cette espèce de venin qui altère & corrompt l'air dans une contrée. Ce venin dans l'air est ordinairement dissimulé dans les différentes années où il a

---

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1751, page 137.



lieu; il n'est pas le même une année que l'autre, & par conséquent les maladies qu'il cause sont aussi différentes; de sorte qu'il est impossible de déterminer parfaitement la nature de leurs causes, quelqu'attention qu'y apportent les Médecins les plus physiciens & les plus expérimentés. Il n'y a aucun reproche à leur faire sur cela, ni même à leur art, parce qu'il en est de même des autres connoissances humaines lorsqu'il s'agit des premières causes; d'ailleurs l'observation, la tradition & l'expérience, apprennent aux Médecins habiles, le moyen de réussir dans le traitement de ces maladies.

Cette cause secrète des maladies populaires part quelquefois de la terre & des corps qui en dépendent. La terre peut sur l'air plus qu'on ne croit communément; les qualités des différens airs, comme celles des différentes eaux, viennent sur-tout de la terre; il nous est aussi nécessaire que l'air soit pur, qu'il l'est aux poissons d'avoir de l'eau pure.

Il ne faut pas cependant entendre une pureté absolue, par laquelle on suppose que l'eau & l'air ne contiennent rien qui ne soit air ou eau. L'eau est censée pure lorsqu'elle est sans mélange grossier & extraordinaire, car elle contient toujours plus ou moins d'air; & quoiqu'elle renferme imperceptiblement quelques terres ou des sels naturels, elle est réputée pure: de même il n'y a point d'air qui, rigoureusement parlant, soit absolument pur.

Comme l'eau contient toujours de l'air qui la rend moins pesante, l'air est toujours mêlé d'un autre fluide qui le rend plus efficace. Outre ce fluide que plusieurs expériences, & sur-tout celles de l'électricité (*m*), font apercevoir, l'air contient différens corpuscules qui émanent de la terre.

La terre transpire plus ou moins, sur-tout dans les changemens de temps; elle paroît cesser de transpirer lorsqu'il doit faire de l'orage; pendant l'orage, elle recommence à transpirer sensiblement; & l'orage fini, elle transpire plus qu'à l'ordinaire pendant quelques heures; c'est ce que l'expérience apprendra à ceux qui voudront s'en assurer. On néglige un peu trop cette recherche

---

(*m*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1752, page 233.

la transpiration de la terre, quoiqu'elle soit très-digne d'un Physicien, puisqu'elle est utile.

L'air peut être estimé pur, si ce qui émane de la terre en l'air est imperceptible & naturel; si au contraire ces exhalaisons sont en trop grande quantité, & qu'elles soient mauvaises, elles rendent l'air impur & mal sain. On peut attribuer la corruption dans les plaies à la mauvaise qualité de l'air, lorsque dans une même année, dans un même temps & dans différens sujets, la pourriture ou la gangrène se met dans toutes les blessures, ce qui arrive extraordinairement certaines années, sur-tout à l'égard des plaies contuses.

L'air contracte différentes qualités, selon les différens corps par lesquels il passe. Il prend une qualité pernicieuse à la santé en passant par des tuyaux de cuivre, & même par ceux de fer lorsqu'ils sont bien chauds; il ne se corrompt point en passant de même par des tuyaux de verre aussi chauds.

L'air est différent selon les différentes parties de la terre où on le prend, comme les eaux sont différentes selon les différentes terres que les sources traversent. Les émanations d'un terrain qui est de pure terre, de pierre & de sable, ne corrompent point l'air, & au contraire, l'air n'est point pur dans un pays rempli de mines & de feux souterrains.

Il sort aussi des exhalaisons pestilentielles de certains endroits de la terre, qu'on nomme *pouffes*, *mouffettes* ou *méphites*, comme sont celles de la grotte du Chien dans le royaume de Naples, celle de Pérols dans le Languedoc. Il y avoit un trou sur le mont Parnasse à Paris, d'où il sortoit des exhalaisons qui portoient à la tête & qui enivroient.

Il y a de ces vapeurs qui sont nuisibles à tous les animaux; il y en a d'autres qui sont nuisibles à quelques animaux & ne le sont pas à d'autres. Ces vapeurs s'élèvent & agissent à des hauteurs différentes. M. de la Condamine rapporte dans sa Relation du Voyage du Pérou, que dans la province de Quito, il y a un fossé où les lapins & les oiseaux meurent, & que s'ils y sont exposés à une certaine hauteur, ils n'en sont point incommodés; telle est aussi la grotte du Chien en Italie. Il y a, au rapport de

Bergerus, d'Agricola & de Strabon, un endroit de la terre d'où il sort des vapeurs mortelles pour les bêtes à corne, & qui n'incommodent point les poulets. Ce qui nuit à la température d'une espèce d'animal, n'est pas toujours contraire à celle d'une autre espèce, comme on voit que les animaux, même les animaux domestiques, ne gagnent pas les maladies pestilentielles des hommes, ni les hommes celles des animaux.

Il y a des régions de la terre d'où il sort tous les ans, en certaines saisons, des causes de maladies particulières, c'est ce qui produit certaines maladies endémiques, c'est-à-dire, propres à certains pays, comme est la peste en Turquie, & particulièrement à Constantinople.

Il y a aussi des causes accidentelles de la corruption de l'air; telles que sont celles qui viennent des eaux croupissantes, ce qui est commun en Égypte & en Italie. Les eaux croupissantes du château Saint-Ange, causèrent, sous Innocent III, une fièvre maligne qui tenoit de la peste. Les habitans des pays marécageux ou humides, ont en général le teint mauvais, ils sont comme bouffis, mous, foibles & mal sains.

L'air corrompu est fort nuisible lorsqu'on le respire. Il y a eu des personnes attaquées de coliques, de vomissemens, & de langueur pour avoir été dans des cimetières; il est arrivé la même chose à d'autres, pour avoir passé à travers des voiries où l'on jette les cadavres des animaux.

J'ai fait part à l'Académie, au mois de Janvier de cette année 1773, d'un accident arrivé à Montmorenci, qui prouve combien les miasmes d'un air corrompu sont dangereux & funestes. Un fossoyeur travailloit à faire une fosse, il eut le malheur d'entr'ouvrir avec sa pioche un cercueil voisin, dont le cadavre déposé là depuis un an n'étoit point encore consommé, il en sortit une vapeur si infecte, qu'il tomba mort dans le moment; je fus appelé aussitôt pour lui administrer les secours spirituels, il n'étoit plus temps; peut-être auroit-on pu le rappeler à la vie, si on eût été à portée de lui donner promptement les secours que l'on administre avec tant de succès aux noyés.

Tout le monde a entendu parler d'un accident semblable, mais



bien plus terrible, arrivé à Saulieu en Bourgogne le 20 Avril 1773 (n). Des Fossoyeurs découvrirent le cercueil d'un corps enterré le 3 Mars précédent; en descendant le nouveau cadavre dans cette fosse, la bierre, & celle du corps qu'on avoit découvert s'entr'ouvrirent, il se répandit sur le champ une odeur si fétide, que tous les assistans furent obligés de sortir; de cent vingt jeunes gens des deux sexes qu'on préparoit à la première communion, cent quatorze tombèrent dangereusement malades d'une fièvre putride vermineuse, accompagnée d'hémorragie, éruption & disposition inflammatoire; il est mort dix-huit personnes.

Pareil accident a manqué d'arriver à Dijon, où l'on est dans l'habitude de vider tous les quatre ans les caveaux pour faire place à de nouveaux cadavres.

Ces tristes évènements ont engagé M. Maret, Secrétaire de l'Académie de Dijon, à travailler à un Mémoire, dans lequel il établit que le danger auquel exposent les vapeurs animales putrides, est en raison de la densité de ces vapeurs; que pour empêcher cette densité nuisible, il faut que les cadavres soient au moins recouverts de 4 pieds de terre, & placés de façon qu'entre chacun d'eux il y ait 4 pieds d'intervalle sur les côtés, deux à la tête & aux pieds, ce qui exige pour chaque cadavre un espace de 52 pieds carrés.

Les exhalaisons qui s'élèvent des lieux habités, sur-tout des villes, gâtent plus ou moins l'air, & le rendent moins sain en général que l'air de la campagne. Il y a souvent dans les villes des maladies épidémiques qui ne sont point dans les campagnes; au contraire, à la campagne, il y a dans certaines années, des maladies causées par les vapeurs de la terre, qui quelquefois n'entrent point dans les villes, parce que, quoique les exhalaisons des lieux habités gâtent l'air naturel, elles peuvent, dans certaines rencontres, corriger en quelque façon l'air corrompu par les émanations de la terre, qui peuvent être quelquefois plus préjudiciables encore que celles qui viennent des immondices des maisons; c'est ce qui est arrivé pendant la peste de Marseille. On remarqua que les quartiers de

---

(n) Gazette de France, n.º LI, du 25 Juin 1773.

cette ville les plus chargés de maisons, & dont les rues étoient les plus étroites & les plus mal-propres, se trouvoient moins attaqués de la peste que les lieux plus libres. C'est vraisemblablement suivant ce principe, que les Médecins de Londres conseillèrent, pendant la peste qui ravagea cette ville sous le règne de Charles II, de faire ouvrir les fosses d'aissance de toute la ville, la mauvaise odeur que cela répandit dans Londres, y fit cesser la peste.

L'air peut aussi se corrompre seul lorsqu'il est long-temps enfermé, les corpuscules dont il est toujours chargé plus ou moins, agissent les uns sur les autres, & se corrompent lorsqu'ils sont trop long-temps retenus ensemble; c'est ce qui fait le *rirolin* (o) des vaisseaux. En Béarn, une cuve destinée à garder de l'eau salée, fut abandonnée pendant vingt-neuf ans; il se forma dessus en dedans une croûte salée, & sous cette croûte une vapeur qui fut funeste à ceux qui la casèrent.

Les exhalaisons qui altèrent l'air ne viennent pas toujours seulement de la terre, du moins immédiatement, il en vient aussi du ciel. Les météores, comme le tonnerre & les éclairs, répandent des vapeurs qui corrompent l'air, peut-être en absorbant plus qu'en tout autre temps la matière électrique répandue dans l'atmosphère, & qui ser voit à diviser les vapeurs & à les empêcher d'agir les unes sur les autres. On observe que dans ces temps d'orage les viandes se gâtent promptement, & que les malades deviennent plus mal. La viande de boucherie se gâte moins que ne le fait dans certaines circonstances la chair des animaux vivans, mais malades, parce que les mouvemens même vitaux contribuent à cette putréfaction, c'est ce qui cause une pourriture subite dans les animaux qu'on fait mourir en les tenant dans un air chaud & renfermé. Ceux à qui l'on donne la mort avec la machine pneumatique, infectent lorsqu'on les tire de dessous le récipient peu de temps après leur mort.

Je terminerai cet article en donnant le détail des expériences faites à Londres, depuis quelques années, par un Physicien Anglois,

---

(o) *Rirolin*, terme de marine qui veut dire un air corrompu qui sort lorsqu'on vient à ouvrir un lieu fermé, comme le fond de calle.

dans le dessein de connoître la quantité & la nature des exhalaisons que contenoit l'air de cette ville dans le temps où il fit ses expériences (p).

« Vers les premiers jours d'Août 1769, dit l'Auteur, l'air « avoit été chaud, sec & sans vent. Lorsque je commençai à « condenser les vapeurs vers le soir, l'air étoit calme, & la journée « avoit été fort belle. Je fis mes expériences au milieu d'une grande « cour. Je pris un grand ballon de verre fort propre en dehors, « dans lequel je mis une quantité de glace & de sel ammoniac pul- « véré. Le ballon, ou globe ainsi préparé, je le suspendis à environ « cinq verges au-dessus de la terre; le froid produit par la glace & « le sel congela l'humidité de l'air, & la surface du globe fut couverte « d'une couche de glace. Je raclai avec beaucoup de soin cette sur- « face avec une spatule d'argent, & j'enfermai cette glace dans une « bouteille bien nettoyée à large goulot. Lorsque je me fus procuré « quelques onces de cette vapeur condensée, je procédai aux expé- « riences que je vais rapporter. «

1.° Pour connoître s'il y a de l'air fixe ou méphitique, je mis « une once de cette humidité condensée dans une fiole que je « bouchai d'un bouchon de liége percé d'outre en outre, afin que « l'air qui se dégageroit pût aisément passer par ce trou. Je mis « ensuite cette fiole dans l'eau bouillante, après avoir attaché par « dessus le bouchon une vessie où il n'y avoit point d'air. L'air « dégagé de l'humidité condensée, passa fort aisément à travers « l'ouverture du liége dans la vessie, & cet air occupa un espace « égal au volume d'une dragme & demie d'eau distillée. La fiole, « après la séparation de cet air, pesoit quelques grains moins qu'au- « paravant. Afin de m'assurer encore davantage que cet air étoit « fixe, ou méphitique, je l'appliquai à de l'eau de chaux, & il se « fit un précipité de terre calcaire qui ne me laissa plus de doute « sur l'existence de cet air. «

2.° Je pris une quantité de l'humidité condensée qui n'avoit « point été exposée à la chaleur, j'y mêlai un peu de sirop violat « délayé; ce sirop prit une couleur légèrement verdâtre, & je conclus «

---

(p) Journal Encyclopédique, année 1771, 15 Mars, page 278.



» qu'il n'y avoit point d'acide, mais un alkali dominant dans cette  
» humidité.

» 3.<sup>o</sup> Je mêlai de cette humidité condensée avec une solution  
» de sublimé corrosif; le mélange devint d'un blanc-pâle, ce qui me  
» prouva la présence d'un alkali volatil, car l'alkali fixe n'eût pas  
» produit cet effet, il auroit plutôt précipité le mercure sous la  
» forme d'une poudre brune ou rougeâtre, nommée *mercurius pre-*  
» *cipitatus fuscus Wurtzii*.

» 4.<sup>o</sup> J'exposai une feuille de papier marqué avec une solution  
» de plomb à la vapeur de cette humidité condensée; mais il n'y  
» eut aucun changement, & j'en conclus qu'il n'y avoit rien de  
» sulfureux ou d'inflammable.

» 5.<sup>o</sup> L'humidité condensée, évaporée jusqu'à siccité, fournit un  
» corps salin de couleur brune, qui, après plusieurs expériences,  
» parut être un sel neutre, composé d'acide vitriolique & d'alkali  
» volatil, & ce sel vitriolique ammoniacal étoit en raison de 1 1/2  
» grains par 2 onces d'humidité.

» D'après ces observations sur l'air de la ville, on peut con-  
» jecturer, ajoute l'Auteur, que son influence doit produire des  
» effets particuliers sur le corps humain, & contribuer à la géné-  
» ration des maladies putrides, sur-tout dans les sujets disposés à la  
» fermentation putride, attendu que les exhalaisons putrides sont  
» les plus nuisibles au corps animal. Il paroît encore que ces vapeurs  
» répandues dans l'air au moyen de la transpiration, lorsqu'elles  
» sont accumulées dans des endroits plus renfermés, comme les  
» prisons, les hôpitaux, acquièrent un degré considérable de putri-  
» dité, & peuvent dégénérer en miasmes particuliers, qui produisent  
» ces maladies fort communes dans les prisons. Par la première  
» expérience, on a vu que par la fermentation des corps il se forme  
» un air méphitique; air funeste, & qui cause souvent une mort  
» prompte aux animaux. Or si cet air n'est pas en assez grande  
» quantité pour agir en poison violent, il peut produire des maladies  
» dangereuses, & sur-tout de la classe des putrides. Il est constant  
» que cet air méphitique part de différentes sources, de tous les  
» animaux qui respirent, de tous les corps que le feu consume,  
» & principalement de tous ceux qui subissent une fermentation, »

## ARTICLE SIXIÈME.

*EFFETS de l'Eau & des Alimens (9).*

APRÈS avoir considéré le rapport que les maladies épidémiques ont avec les différentes qualités de l'air, ce ne sera pas sortir de mon sujet que de faire apercevoir encore d'autres causes de ces sortes de maladies; telles sont toutes les choses dont l'usage est commun à ceux qui sont exposés à ces maladies, ou qui en sont attaqués.

Les alimens sont, après l'air, ce qui est le plus propre à produire les maladies populaires. Ce sont particulièrement ceux des alimens qui sont ordinaires à tout le monde, comme l'eau, les grains & les fruits qui produisent cet effet.

L'eau, qui a été regardée par quelques Philosophes comme le principe des corps, ou qui du moins entre dans la composition de tous, est ce qui peut le plus (si l'on en excepte l'air), sur le tempérament & sur la santé. C'est pourquoi il importe beaucoup d'user à propos de l'eau, & de prendre garde qu'elle n'ait quelque mauvaise qualité. C'est aussi ce qui engage les Médecins qui aiment leur profession, c'est-à-dire, qui aiment la conservation de la vie des hommes, à chercher à connoître les eaux des lieux où ils donnent leurs conseils.

Il y a des années où les eaux sont mauvaises ou moins bonnes que dans d'autres par différentes causes; les eaux, même celles qui sont courantes, comme sont celles de rivière, & qui en général sont les meilleures, deviennent mauvaises dans les années sèches, parce que n'étant pas seulement le produit de leur source, mais aussi de la pluie, elles sont en moindre quantité lorsqu'il a moins plu, d'où il arrive qu'elles croupissent ou qu'elles coulent plus lentement, ce qui fait qu'elles sont moins légères, parce qu'elles sont mêlées à moins d'air, étant moins agitées; cela en affoiblit la qualité, & les rend moins propres aux digestions, parce que l'air est nécessaire dans l'eau pour qu'elle soit bonne.

---

(9) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1753, page 35.

Quand les rivières sont extraordinairement basses, leurs eaux sont mauvaises aussi, sur-tout dans les villes dont elles sont les égoûts, parce que les matières étrangères qui se trouvent toujours plus ou moins dans l'eau, sont plus sensibles dans une moindre quantité d'eau, & il s'y trouve souvent des particules étrangères qui, quoiqu'imperceptibles à la vue, n'en sont quelquefois pas moins sensibles au goût & à l'odorat, ce qui peut occasionner des fièvres putrides.

Il vient plus d'herbes dans les rivières lorsqu'elles sont basses; que lorsqu'elles sont grosses, & en général les plantes aquatiques sont plus âcres que la plupart des plantes terrestres; ce qui peut donner de mauvaises qualités à l'eau, comme M. de Jussieu l'a fait voir à l'occasion de la sécheresse de 1731 (1).

Les insectes qui sont quelquefois dans l'eau, se multiplient aussi davantage dans les eaux basses qui ont moins de mouvement, ce qui peut produire des maladies vermineuses. M. Chevalier, Médecin, rapporte dans un Recueil d'observations qu'il a faites à la Martinique, que les Nègres sont sujets à une maladie qu'on appelle *ver-de-Guinée*, & qui est causée par les mauvaises eaux que les Nègres boivent dans quelques endroits de Guinée & dans la traversée. Il a observé que ces vers sont ronds, d'un rouge pâle & un peu transparens, assez semblables aux vers de terre ordinaires, mais beaucoup plus longs. Lorsque ces vers sont dans un certain état, ils percent la peau du malade, & souvent ils se trouvent entortillés autour des muscles. M. Chevalier ajoute que M. Depas, ancien Médecin de Saint-Domingue, lui a dit avoir vu à la Rochelle un malade du *ver-de-Guinée*, qu'il avoit gagné en allant souvent dans le navire d'un Capitaine Négrier, où il avoit bu de l'eau qui avoit été apportée de Guinée; ce qui prouve que cette maladie n'est pas propre à un pays particulier, mais à certaines eaux.

Les animaux sont sujets à avoir des vers dans toutes les parties de leur corps; les moutons sont particulièrement sujets à en avoir dans le foie. Tant que l'enfant ne fait que teter, il est exempt

---

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1733, page 351.



de vers; il n'y a de vers dans les corps vivans, que ceux qui y sont entrés, c'est le plus souvent avec les alimens crus qu'on les prend, comme avec les fruits, la salade, & sur-tout avec l'eau.

Pour remédier, du moins en partie, à ces inconvéniens à l'égard de l'eau, il faut la faire chauffer, assez seulement pour faire mourir les insectes & pour mettre leurs œufs hors d'état d'éclore; il faut aussi, afin de la rendre légère, la battre à un air libre & pur, & au soleil si l'on peut.

Les eaux sont mal-saines aussi lorsque les années sont extraordinairement humides, pendant les inondations, sur-tout si la crûe des eaux vient des dégels ou d'une fonte de neige, ce qui produit des dévoiemens, des coliques, des enflures de gorge, & d'autres maladies fluxionnaires.

Si l'on étoit curieux de connoître les différens procédés qu'on peut mettre en usage pour connoître les qualités bonnes ou mauvaises d'une eau, on pourroit consulter le détail très-circonstancié des expériences qui furent faites en 1766 sur l'eau de la rivière d'Yvette, par ordre de la Faculté de Médecine & de l'Académie Royale des Sciences de Paris, à la sollicitation de M. Deparcieux, Auteur du projet vraiment utile d'amener cette rivière à Paris, projet dont on espère voir un jour l'exécution (f). On pourra aussi jeter un coup-d'œil sur le Mémoire concernant l'eau sulfureuse de la vallée de Montmorenci, que j'ai fait imprimer à la suite de cet Ouvrage, & qui contient les différens procédés que nous avons suivis, M. Macquer & moi, pour découvrir la nature de cette eau. J'y ai joint l'analyse qui en a été faite par M. Déyeux, Maître Apothicaire de Paris, & neveu de M. Piat, qui a bien voulu aider de ses conseils le neveu intelligent qu'il a lui-même formé. On trouvera encore dans le septième volume des Mémoires présentés à l'Académie par divers Savans Étrangers, une autre analyse de cette eau, faite en 1771, par M. le Veillard, qui a la direction des Eaux de Passy, & qui vient d'obtenir de S. A. S. M. le Prince de Condé, la permission de vendre les eaux sulfureuses. Voyez aussi le Dictionnaire de Chimie de M. Macquer

---

(f) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1766, page 163.

au mot *Eau*, & le *Traité des Eaux minérales* de M. Monnet ; où l'on trouvera toutes les manipulations nécessaires pour connoître la nature des eaux.

Je ne parlerai ici que de deux moyens très-aisés à employer pour s'assurer de la salubrité des eaux dont on veut faire usage. Les eaux sont salubres, lorsqu'elles sont pures & légères. On connoitra qu'elles sont pures, lorsqu'on les verra bien dissoudre le savon raclé fin, qui rendra en peu de temps l'eau bien uniment laiteuse sans qu'on l'agite ; & quand on l'agitiera, on la verra mousser beaucoup, & garder pendant quelque temps cette mousse. On saura que les eaux sont légères, en se servant d'un instrument appelé *aréomètre* ou *pèse-liqueur*. Selon que cet instrument s'enfoncera plus ou moins dans l'eau, on connoitra son degré de légèreté par rapport à d'autres eaux reconnues salubres par un long usage, comme sont les eaux de pluie & de rivière.

Il faut être extrêmement délicat sur le choix de l'instrument dont il s'agit ici, car la plupart sont défectueux, soit que cela vienne de ce qu'ils sont mal construits, soit à cause de la petite étendue de l'échelle des degrés, ce qui nuit à la sensibilité de l'instrument qui n'indique souvent qu'une très-petite différence de pesanteur entre deux eaux, où il y en a cependant beaucoup ; c'est ce que j'ai souvent éprouvé avec des aréomètres ordinaires, quoique je les aie fait construire avec soin, & qu'ils m'aient coûté fort cher. L'imperfection de cet instrument, & la nécessité où j'étois d'en avoir un bon pour quelques expériences délicates que j'avois à faire sur les eaux de Montmorenci, où je demeure, m'engagèrent à construire moi-même cet instrument sur les principes de celui dont M. Deparcieux donne la description dans le volume des Mémoires de l'Académie, cité plus haut (1). Je puis assurer que la construction en est très-facile, peu coûteuse, & que l'on a un instrument excellent en ce genre. Je ferai peut-être plaisir à mes Lecteurs de leur procurer la connoissance de cet instrument de M. Deparcieux. La description qu'il en donne en est si claire, qu'il leur fera très-aisé de le construire eux-mêmes, en

---

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1766, page 158.

suivant exactement les procédés de cet habile Académicien que je vais détailler, & que j'ai suivis moi-même en construisant mon aréomètre.

« FAITES faire une fiole de verre mince de 6, 7 ou 8 pouces de long, & de 2 ou 2½ pouces de diamètre, ayant le goulot un peu fort, & le cul rond en dehors, au lieu d'être enfoncé en dedans, afin qu'en la plongeant dans l'eau il ne s'y enferme point d'air par-dessous.

Description  
du pese-liqueur  
de M.  
Deparcieux.

« Si vous voulez avoir une fiole plus promptement, mais moins solidement, prenez une de ces bouteilles à liqueurs qu'on nomme *rouleaux*, ou autre à peu-près semblable; mettez une grosse balle de plomb dans l'enfoncement qui est en dessous, & plusieurs autres balles semblables ou moindres autour: entourez cette fiole avec du papier pour former un godet, montant un peu plus haut que les balles, coulez de la cire fondue pour lier ces balles entre elles & avec la fiole, coupez ensuite cette cire en l'arrondissant en forme de segment de sphère, de manière qu'en la plongeant dans l'eau, il ne puisse point rester d'air en dessous. » *Vernissez ce culot de cire, & si vous craignez que le poids des balles ne le détache de la fiole, retenez-le avec une petite corde de clavecin, que vous arrêterez dans l'étranglement que forme le goulot & le corps de la fiole.*

« Mettez dans cette fiole ce qu'il faudra de mercure pour la faire enfoncer dans l'eau jusque vers le milieu du goulot, bouchez la avec un bouchon de liége neuf, & qui n'ait jamais servi, suffisamment long, & tel, qu'étant entré un peu à force, il reste quatre à cinq lignes dehors. . . . .

Faites faire un vaisseau de fer blanc de forme cylindrique, de 3 pieds de long & de 3 pouces de diamètre. Au haut de ce vaisseau & en dehors, faites souder un petit tuyau quarré de fer-blanc qui affleure le haut du vaisseau, & qui descende de 6 pouces en *contre-bas*: ce tuyau doit recevoir la queue d'une règle de bois de 3 pieds de longueur, sur laquelle vous collerez une échelle divisée en pouces & en lignes, ayant son commencement ou zéro à la surface de l'eau, ou au bord du vaisseau. Emplissez-le d'abord



» d'eau de puits, mettez la fiole dans cette eau, comme il vient  
 » d'être dit. Prenez un fil de laiton d'environ une ligne de diamètre,  
 » tel, que sa longueur & celle de la fiole, fassent ensemble 2 ou 3  
 » pouces de plus que la longueur du vase de fer-blanc : dressez-le  
 » bien, attachez à un des bouts de ce fil un petit cornet de papier,  
 » rendez l'autre bout grossièrement pointu, posez-le sur le bouchon  
 » de la fiole, & le tenez dans une situation verticale, en lui laissant  
 » la liberté de monter & de descendre, comme la pesanteur le  
 » demandera.

» Tandis que vous tenez avec une main le fil de laiton vertica-  
 » lement sur le bouchon de la fiole, mettez du sable ou de la cendre  
 » de plomb dans le cornet qui est au haut du fil de laiton, jusqu'à  
 » ce que le bouchon entre tout-à-fait dans l'eau, & encore un pouce  
 » ou environ du fil de laiton.

» Sortez la fiole de l'eau de puits, essuyez-là, jetez l'eau de puits  
 » qui est dans le vaisseau, & remplissez-le d'eau de pluie ou de  
 » rivière, que vous aurez eu soin de tenir pendant un jour au moins  
 » à la même température que l'eau de puits. Mettez la fiole dans  
 » l'eau de pluie ou de rivière, posez comme auparavant, le fil de  
 » laiton sur le bouchon de la fiole avec la même charge de sable  
 » ou de plomb que vous y avez mis. Si la fiole s'enfoncé jusqu'à  
 » 3 ou 4 pouces du bas du vaisseau, le fil de laiton est de grosseur  
 » convenable à la fiole; si elle alloit toucher au fond, il faudroit  
 » prendre un fil de laiton plus gros, pour qu'il déplacât plus d'eau  
 » en descendant, & un moins gros, si la fiole ne descendoit pas  
 » assez bas.

» Ayant trouvé un fil de laiton convenable, prenez autant pesant  
 » de mercure que le plomb ou sable qui étoit dans le petit cornet,  
 » & le mettez dans la fiole, bouchez-le avec un autre bouchon, tel,  
 » qu'étant entré à force, il en reste dehors un peu plus que du  
 » premier; plantez le fil de laiton au milieu du bouchon & l'y faites  
 » entrer, en sorte pourtant qu'il ne le traverse pas d'un bout à l'autre,  
 » ou qu'il ne perce pas en dedans, mettez la fiole dans l'eau de  
 » puits, dont vous remplirez de nouveau le vaisseau, dressez le fil  
 » de laiton de manière qu'il soit vertical.

» Ayant laissé hors du goulot un peu plus de ce second bouchon

que du premier, il n'entrera pas tout-à-fait dans l'eau comme le « premier; ôtez alors du liége peu-à-peu avec un couteau, en arron- « dissant la tête du bouchon jusqu'à ce que vous en ayez assez ôté « pour qu'il entre tout-à-fait dans l'eau, & environ un pouce du « fil de laiton, & l'aréomètre sera fini & en état de servir à com- « parer toutes les eaux ordinaires; mais pour que la comparaison « soit exacte, il faut que toutes les eaux qu'on voudra comparer « soient gardées à la même température (u); il est à propos, quand « le bouchon est ajusté, d'y mettre du vernis, afin que l'eau ne le « pénètre pas. »

Avec cet instrument, qui n'est ni coûteux ni difficile à exécuter, on sera en état de connoître entre toutes les eaux que l'on a à sa portée, lesquelles sont les plus pesantes ou les plus légères, & de faire différentes expériences qui satisferont.

Si on met, par exemple, une pincée de sel ou de sucre en poudre dans le vaisseau plein d'eau de pluie, on verra peu de temps après l'aréomètre monter très-sensiblement, & plus par le sel que par le sucre.

Si au lieu de sel ou de sucre, on met une cuillerée d'eau-de-vie ou d'esprit-de-vin, & qu'on les mêle bien avec l'eau, on verra l'aréomètre s'arrêter plus bas que dans l'eau pure.

Cet instrument est si sensible, qu'on verra quelquefois une différence de 25 pouces entre deux eaux que l'on compare. On peut voir dans le Mémoire d'où j'ai tiré tout ce détail, la comparaison des degrés de pesanteur de différentes eaux que M. Deparcieux a faite avec son instrument. J'ai fait avec satisfaction la comparaison des eaux de douze sources différentes que nous avons autour de Montmorenci, & de celle de treize puits.

REPRENONS maintenant la matière principale dont il est question dans cet article; & après avoir traité des effets de l'eau par

(u) M. Daniel Bernoulli, dans un Mémoire manuscrit, sur la manière de faire les Observations météorologiques, dit que les eaux de pluie sont d'autant plus pesantes, & par consé-  
quent qu'elles contiennent d'autant plus de sel, qu'on approche davantage de l'Équateur; & que les eaux de la mer sont d'autant plus pesantes, qu'on approche davantage des Pôles.

rapport aux maladies épidémiques, parlons des effets des alimens à cet égard.

Comme l'eau est de toutes les liqueurs la plus naturelle & la plus commune, les grains & les fruits sont aussi de tous les alimens solides les plus simples & les plus utiles.

Les grains, qui sont la nourriture la plus salutaire, perdent leurs bonnes qualités & deviennent même la cause des maladies populaires par différens accidens, comme lorsqu'ils sont trop vieux & remplis de charbons, ou lorsqu'ils n'ont pas été conservés séchement; dans les années humides, les grains nouveaux même sont malsains, sur-tout le seig'e, qui est sujet dans ce temps-là à devenir ergoté. J'ai parlé plus haut \* des suites funestes de cette maladie du seigle.

Pour corriger les grains, sur-tout de l'humidité, il faudroit les sécher & les rôtir légèrement avant que de les employer, comme les Anciens avoient coutume de faire toujours, suivant Plin: *far torrere, quoniam tostum cibo salubrius est (x)*. Ils instituèrent des fêtes pour le rôtissage des grains, comme pour les limites des champs. Souvent il y a beaucoup d'ivraie dans les blés, ce qui cause une espèce d'ivresse par des étourdissemens & par l'engourdissement de tout le corps. On prévient ces accidens, en criblant soigneusement le blé. Lorsque le froment est noirci par la nielle, le pain qu'on en fait est mauvais, il gâte le sang & il cause des maladies de corruption. Pour nettoyer, autant qu'il est possible, le froment de la poussière noire de la nielle, il faut le frotter, le laver, & ensuite le bien sécher & le refrotter.

Les fruits sont aussi très-souvent la cause des maladies épidémiques; savoir, des dysenteries & des fièvres putrides, parce que dans certaines années ils sont de mauvaise qualité, sur-tout par le défaut de maturité; ou bien c'est parce qu'on en mange trop qu'ils font mal, ou parce qu'on les mange ayant déjà l'estomac chargé d'alimens qui ne sont point analogues aux fruits, ou parce que, sans le savoir, on mange des insectes avec les fruits, ou parce que le corps est rempli d'humeurs à purger, ce qui met dans une

---

(x) *Histor. Natur. Lib. XVIII, cap. 24.*



mauvaise disposition pour manger des fruits qui fermentent aisément. Il y a des années où les fruits n'ont pas cet inconvénient, quoiqu'ils soient en abondance ; il y en a d'autres aussi où les dissenteries & les maladies vermineuses qu'on attribue ordinairement aux fruits, viennent d'une toute autre cause, puisqu'elles sont quelquefois fort communes dans des années où les fruits sont très-rars.

## ARTICLE SEPTIÈME.

*EFFETS du climat & de la manière de vivre (y).*

LA nature du climat qu'on habite, la manière dont on vit, sont encore des causes prochaines de maladies épidémiques, selon que la situation & la température du climat est plus ou moins favorable, selon que le régime de vie que l'on suit est plus ou moins réglé. Je n'entreprendrai pas de faire ici l'histoire des maladies attachées à la température des différens climats de la terre, & à la manière de vivre des habitans. Outre qu'une pareille histoire est étrangère à mon plan, elle a déjà été faite, du moins en partie, par M. l'abbé Richard, dans son *Histoire Naturelle de l'Air & des Météores*, qui parut en 1770. Je me bornerai au seul climat de Paris, comme étant le plus connu & le plus fréquenté, il peut d'ailleurs servir comme de terme de comparaison, puisque Paris est situé presque au milieu de la Zone tempérée. A l'égard de la manière de vivre de ses habitans, c'est assez celle que l'on adopte dans les provinces de France; non pas qu'elle soit la meilleure, mais c'est parce qu'on se fait, pour ainsi dire, un point d'honneur de se modeler sur la capitale. Ce que je dirai ici de Paris, peut donc s'appliquer en général à toute la France, à quelques restrictions près pour les provinces plus septentrionales ou plus méridionales.

Paris est situé dans une plaine où sont plusieurs collines. Sa distance du premier méridien, c'est-à-dire, sa longitude est de 20 degrés; mais à présent on prend pour premier méridien, celui de l'Observatoire de cette ville. Cet édifice est situé dans la partie

---

(y) *Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1754, page 495.*

la plus méridionale; la latitude de l'Observatoire, c'est-à-dire, la distance à l'Équateur, est de 48<sup>d</sup> 50' 10."

Paris a l'inconvénient des grandes villes par rapport à la salubrité de l'air, qui est, que la quantité d'animaux de toute espèce qu'il renferme, & les immondices qu'on porte dans les marais & sur les terres des environs, remplissent l'air d'exhalaisons qui le rendent plus épais & moins pur; mais ce qui remédie, du moins en grande partie à cet inconvénient, c'est que l'air y est renouvelé par les vents, qui changent souvent dans ce pays. J'ai fait remarquer dans

\* Page 305. la première Section de ce quatrième Livre \*, que le vent Nord-Ouest est celui qui y domine le plus, & qu'au contraire le Sud-Est y est le plus rare. Le Nord-Ouest devient encore plus humide qu'il ne l'est ordinairement, en entrant dans Paris, parce qu'il passe au travers du bois de Boulogne, qui est à la porte de la ville de ce côté-là. Le Sud-Ouest amène presque toujours de la pluie dans Paris; le Nord-Est, qui est le plus sec de tous les vents, est en même temps le plus chaud en été, & le plus froid en hiver.

La température de l'air change souvent à Paris comme les vents. (J'ai parlé, en donnant le résultat des Observations Physico-météorologiques \*, des degrés extrêmes de chaud & de froid qu'on y a éprouvé depuis le temps qu'on observe). La mer, qui est à quarante lieues de cette ville, en diminue la froidure lorsque le vent vient de l'Ouest. Ce vent apporte à Paris, au bout du pont-neuf, un air pur, c'est-à-dire, qui n'est point encore mêlé des exhalaisons de cette ville, parce qu'il y arrive de la campagne même, en passant par le grand vide que laisse au milieu de Paris la Seine, qui coule de l'Est à l'Ouest, & qui y procure l'effet d'un ventilateur.

L'eau de cette rivière passe pour être salutaire; elle est un peu laxative, c'est ce qui fait que la plupart des personnes qui ne sont point accoutumées à en boire, ont le dévoiement lorsqu'elles commencent à en faire usage.

Les Parisiens sont dans l'habitude de boire beaucoup d'eau, & on peut dire qu'en général ils en usent trop, parce qu'ils en boivent non-seulement à leurs repas & le matin, mais aussi dans le cours de la journée. Le peuple est sujet à faire excès de vin le

Dimanche,

Dimanche, après avoir ainsi bu trop d'eau pendant la semaine. Je crois que l'on peut dire qu'il n'y a point de ville au monde où l'on boive autant de vin & où l'on mange autant de pain qu'à Paris.

Il y a aussi à Paris des eaux de source; savoir, celles d'Arcueil, & celles du Prés-Saint-Gervais: ces eaux sont moins légères & plus dures que celles de la Seine; mais elles sont plus fraîches & plus pures. L'eau d'Arcueil contient une grande quantité d'une espèce de sel sélénitique qui n'est point mal-faisant, comme on le croit vulgairement; c'est une espèce de sel sédatif.

« On ne veut point se baigner à Paris dans les eaux des fontaines, dit M. Malouin, dont cependant on boit; on fait puiser « l'eau à la rivière pour les bains. Les Parisiens ont encore un autre « préjugé à cet égard, ils ne se baignent pas dans l'eau de la rivière « après qu'il a plu, & ordinairement ils en boivent dans ce temps-là « même, c'est-à-dire, qu'ils font difficulté de se servir pour se laver « d'une eau dont ils boivent. »

On fait usage dans les maisons de fontaines sablées pour clarifier l'eau de la Seine qui est sujette à être trouble après les grandes pluies; mais il vaudroit mieux l'épurer par le repos seulement, parce que l'eau, en traversant le sable ou la pierre, devient plus pesante. L'air, d'où dépend la légèreté des eaux, ne passe pas à travers le sable comme fait l'eau.

Les eaux de puits à Paris ne servent qu'à laver, elles ne sont pas bonnes à boire, parce que les terres par lesquelles elles passent, ne sont pas pures sous une ville aussi habitée que Paris, sur-tout à cause des fosses d'aisance.

La quantité d'eau de pluie qui tombe dans cette ville, est d'environ 17 pouces en hauteur, année moyenne. On ne peut pas dire que l'air de Paris soit humide en général, ce qui contribue à rendre le climat de cette ville bon pour la santé.

Le mercure dans le baromètre est le plus souvent à Paris & aux environs dans la même plaine, élevé de 28 pouces; mais il varie ordinairement tous les jours, & quelquefois même d'une heure à l'autre.

Les variations du baromètre, celles des vents & celles du thermomètre, supposent essentiellement de grandes variations aussi dans le poids de l'atmosphère ou dans la température de l'air, ce qui est un inconvénient, parce qu'en général les changemens subits du temps font la vie courte, en interrompant la Nature & en changeant ses façons d'agir, c'est ce qui a fait dire à Bacon, dans son *Traité de la vie & de la mort*, que les vicissitudes de l'air sont les principales causes de la destruction des êtres vivans. On peut cependant dire que l'air de Paris est assez sain, ses habitans ne sont point sujets à avoir de maladies particulières, si ce n'est la *noueuve*, ou le *rachitis* des enfans; & les pertes ou fleurs blanches des femmes. Ces maladies sont plus communes dans la capitale que dans les provinces, comme elles le sont plus dans les villes qu'à la campagne; ce qui tient beaucoup aux mœurs & non pas seulement à la température de l'air. Certains excès de propreté des femmes de Paris peut causer ou augmenter les pertes blanches auxquelles elles sont sujettes.

#### A R T I C L E H U I T I È M E.

##### *OBSERVATIONS particulières & détachées.*

###### I.

IL arrive presque toujours que ceux qui ont été blessés en quelques parties du corps, y sentent des douleurs toutes les fois que le temps se dispose à changer. Voici l'explication que M. de la Hire donne de cet effet (2) : Le tissu des parties osseuses doit être fort délicat, en sorte qu'on ne peut pas les toucher sans sentir de la douleur; or dans les changemens de temps, l'air devenant ou plus léger ou plus pesant, fait une impression extraordinaire sur ces parties ou en les comprimant ou en les étendant, comme si elles étoient touchées, ce qui peut causer la douleur qu'on y ressent.

###### II.

Les influences de l'air s'étendent quelquefois fort loin: il y eut

---

(2) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1713, page 3.



en 1732 (a), un rhume épidémique qui parcourut successivement toutes les parties de l'Europe, & qui régnoit déjà à l'Isle Bourbon, c'est-à-dire au-delà de la Ligne, quand il commença en Europe. Cette observation prouve que cette maladie a eu pour cause une constitution particulière à tout l'air qui nous environne, & qu'on ne doit point la chercher dans certains brouillards qu'on avoit cru remarquer plus grands qu'à l'ordinaire dans quelques-uns des pays où elle a régné.

II I.

On dit ordinairement qu'il y a beaucoup plus de maladies après un hiver très-doux, qu'après un hiver très-froid; on a cependant remarqué en 1740, que la mortalité fut très-grande au printemps par tout le royaume.

I V.

On a observé qu'en général les fluxions de poitrine sont communes au commencement du printemps, sur-tout lorsque le mois d'Avril est sec & froid comme il le fut en 1771, où cette maladie fut générale & meurtrière. Il y a apparence qu'elle est causée par les grandes variations de température qui ont lieu dans une même journée. Le Soleil dans cette saison a de la force, mais pas assez cependant pour échauffer les endroits qui sont à l'ombre où ses rayons ne pénètrent pas; de manière qu'en passant de l'ombre au Soleil, & du Soleil à l'ombre, on change brusquement de température, & il se fait alors une révolution dans les humeurs qui ne peut être que funeste; la transpiration que la chaleur du Soleil avoit excitée se trouve tout-à-coup supprimée par le froid qui saisit lorsqu'on quitte les rayons pour entrer dans l'ombre. Il n'en faut pas davantage pour concentrer les humeurs & former une fluxion de poitrine; on est tenté aussi dans cette saison de se mettre à la légère, & l'on est aisément pénétré par le froid.

V.

Dans les grands froids, les accès de fièvre qu'on appelle *éphémères* sont assez communs, parce que le froid en resserrant les

---

(a) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1733, page 407.

pores du corps, en diminue beaucoup la transpiration, la chaleur naturelle plus concentrée augmente, & les humeurs qui se trouvent en plus grande abondance & exposées à une plus grande chaleur, fermentent & occasionnent les fièvres dont je parle; mais elles ne sont ni longues ni dangereuses, elles sont même utiles en ce qu'elles consomment & rongent les humeurs, & qu'elles purifient la masse du sang.

## A R T I C L E N E U V I È M E.

*RÉSULTAT de la Table des Naissances, Mariages & Sépultures de la paroisse de Montmorenci, depuis 1700 jusqu'en 1770.*

UN Observateur exact ne néglige pas de joindre à ses Tables & à ses Observations Médico-météorologiques, l'état des Naissances, Mariages & Sépultures de l'endroit où il observe. Les résultats que présentent ces sortes de Tables après un grand nombre d'années, ne peuvent être que curieux & intéressans. M. de Buffon a déjà su en tirer des conséquences utiles (b). Je vais mettre sous les yeux du Lecteur celles que m'a fournies le dépouillé des Registres de la paroisse de Montmorenci. Mais il est à propos de dire auparavant quelque chose sur la situation de Montmorenci, sur le nombre & les maladies de ses habitans.

Description  
de  
Montmorenci.

MONTMORENCI, connu de tout temps par la belle & riante vallée qui porte son nom, est situé à quatre lieues Nord-Est de Paris, & à deux lieues de Saint-Denys, sur le penchant d'une colline; son élévation au-dessus du niveau de la mer est d'environ 400 pieds; l'air y est vif, pur & sain. Cette ville est à l'abri des vents de Nord par de hautes montagnes situées dans toute cette partie de l'horizon, que l'on appelle *champeaux*; elles sont élevées de près de 200 pieds au-dessus de notre terrasse, où je fais mes observations.

Nombre  
des habitans.

ON compte à Montmorenci environ mille ou onze cents habitans; le nombre des enfans y est prodigieux; il en meurt très-peu, parce qu'il est rare que la petite vérole règne dans un

---

(b) Hist. Nat. in-12, tome IV, page 383 de l'édition en treize volumes.

pays où l'air est si pur; & j'ai remarqué d'ailleurs que lorsqu'elle y régnoit, il s'en falloit de beaucoup qu'elle fût aussi meurtrière que dans les villages voisins. C'est pour cela aussi que les maladies épidémiques y sont très-rares. J'ai vu quelques villages situés dans la vallée, être affligés pendant plusieurs années de suite de ces sortes de maladies, sans qu'elles se fissent sentir à Montmorenci.

LES maladies les plus communes à Montmorenci, sont celles de poitrine & les fluxions. On seroit peut-être tenté d'attribuer ces maladies de poitrine à la vivacité de l'air, mais je crois qu'elles viennent d'une toute autre cause, & je me fonde sur une observation que j'ai faite, c'est qu'il n'y a presque que les personnes du sexe qui en soient attaquées, & que la plupart se plaignent aussi de l'estomac, qui s'accommode très-bien cependant d'un air vif. Je crois donc que la vraie cause de ces maladies, c'est l'inconvénient qui résulte pour la santé de la situation gênante à laquelle le métier que font les personnes du sexe les assujettit : elles travaillent toutes à la dentelle, & on fait que ce métier exige que l'on soit toujours courbé; posture très-fatigante pour la poitrine & l'estomac : ces parties nobles & si essentielles à la vie se trouvent dans une contrainte continuelle, & cela dès l'enfance, leurs fonctions en sont nécessairement troublées. Je crois bien que la vivacité de l'air contribue aussi à accélérer les progrès de ces maladies de poitrine; mais si elle est bien constituée, la vivacité de l'air ne peut pas l'incommoder. Il ne tiendrait qu'à ces Ouvrières de travailler dans une posture plus commode & moins pernicieuse à leur santé; ce seroit d'élever un peu leur petit atelier, de manière qu'en travaillant il n'y eût que la tête de courbée, & que la poitrine demeurât dans sa situation naturelle; mais l'habitude l'emporte chez elles sur toutes les raisons qu'on peut alléguer. Je les ai engagées au moins à ne point rendre leurs enfans les esclaves de leur routine, en les accoutumant de bonne heure à travailler sur des métiers qu'on élèvera à mesure qu'ils grandiront.

Il y a encore une autre cause très-prochainé de cette maladie, c'est l'habitude où sont les *Biscaires* (c) de travailler pendant

---

(c) On appelle *Biscaires*, les Ouvrières en dentelles.

l'hiver, c'est-à-dire pendant environ six mois de l'année dans des étables fort petites, où elles sont quelquefois quinze ou vingt réunies ensemble ; elles y passent la journée & une partie de la nuit avec des chandelles, dont la fumée, jointe à l'haleine & à la transpiration de tant de personnes réunies, doit corrompre promptement l'air & affecter la poitrine.

A l'égard des fluxions, on sera surpris qu'elles soient si fréquentes dans un pays où l'air est si pur ; mais ce n'est point à l'air, c'est à la nature des eaux qu'il faut en rapporter la cause. La plupart des eaux qu'on boit à Montmorenci sont des eaux gypseuses, parce que l'intérieur du terrain, excepté les *champeaux*, est rempli de carrières de plâtre que l'on a soin d'exploiter ; & on fait que les eaux de cette nature attaquent les dents, & les font tomber en occasionnant des fluxions ; aussi presque tous les habitans de Montmorenci ont les dents gâtées dès la jeunesse, cela pourroit aussi être occasionné par le vice de l'estomac.

Il y auroit moyen d'avoir des eaux plus salubres, car j'ai reconnu que toutes celles qui viennent des *champeaux*, où les sources ne manquent pas, sont très-pures, légères, & qu'elles dissolvent parfaitement le savon. Mais la dépense, quoique nécessaire, qu'occasionneroit la réunion qu'on voudroit faire de toutes ces sources pour en former une fontaine publique, a fait échouer jusqu'à présent cette entreprise utile. Un particulier de ce pays (d) fort riche & plein de l'esprit patriotique en avoit formé le projet ; mais la mort l'a enlevé dans le temps où les mesures étoient déjà prises pour l'exécuter.

Eau minérale  
sulfureuse,  
qui se trouve  
dans la vallée  
de  
Montmorenci.

LA Nature semble avoir pourvu aux inconvéniens dont je parlois tout-à-l'heure, & qui rendent les maladies de poitrine si communes dans ce pays-ci, en mettant à la portée de ses habitans une eau minérale, singulièrement recommandée pour ces sortes de maladies. Je parle d'une source très-abondante d'eau sulfureuse qui se trouve au bas du magnifique étang qui embellit la vall

(d) M. Dumoulin, sieur de Mont-Louis, Avocat en Parlement, Procureur fiscal général du duché de Montmorenci.



de Montmorenci. J'ai découvert en 1766 les propriétés de cette eau, que j'ai fait connoître dans le temps à l'Académie Royale des Sciences, & c'est d'après l'examen & le rapport qui en a été fait par M. Macquer, l'un des Chimistes de l'Académie, que j'ai travaillé à un Mémoire concernant les propriétés de cette eau. J'ai cru devoir faire imprimer ce Mémoire à la suite de cet Ouvrage, quoiqu'il se trouve déjà parmi les *Mémoires des Savans Étrangers* (e). J'y ai joint l'analyse de cette eau, faite sous les yeux de M. Pia, célèbre Apothicaire de Paris, par M. Déyeux son neveu, aussi Apothicaire, digne de succéder à son oncle.

Après ces préliminaires nécessaires, je vais entrer dans le détail des observations particulières & générales que m'a donné lieu de faire la Table des naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci \*. On se souviendra que cette ville renferme environ mille habitans ; on pourra donc généraliser les résultats que je vais présenter, en les appliquant à des villes plus peuplées, dont on divisera par mille, le nombre des habitans.

\* Voyez  
les Tables  
XIV & XV  
du Livre III.

*OBSERVATIONS sur les Naissances, Mariages & Sépultures de la paroisse de Montmorenci pendant soixante - dix années.*

I.

LE mois de *Mars* est celui où il y a eu un plus grand nombre de naissances, soit de garçons, soit de filles ; & le mois de *Juin*, celui où il y en a eu le moins. Naissances.

I . I.

Le nombre total des naissances a été pendant soixante-dix années pour les *garçons*, de 1780 ; & pour les *filles*, de 1668 ; le nombre des garçons excède donc celui des filles de 112. Ces deux nombres 1780 & 1668, sont entr'eux comme 45 à 17, rapport un peu moins grand que celui de 3 à 1.

(e) Mém. des Savans Étrangers, tome VI, page 135.

## I I I.

Ces deux nombres 1780 & 1668, divisés chacun par 70, nombre des années, on aura pour le nombre moyen des naissances par années, à l'égard des *garçons*, 25; & à l'égard des *filles*, 23. On peut donc compter environ cinquante naissances pour chaque millier d'habitans dans une ville.

## I V.

Sépultures  
adultes,

LE mois de *Mars* est aussi celui où il est mort plus d'hommes & de femmes, & le mois de *Juin*, celui où il en est mort le moins.

## V.

Le nombre total des sépultures a été, pour les *hommes*, de 602; & pour les *femmes*, de 713; le nombre des sépultures des femmes excède donc de 111. Ces deux nombres 602 & 713; sont entr'eux dans un rapport un peu moins grand que celui de 6 à 7.

## V I.

En divisant ces deux nombres, 602 & 713, par 70, nombre des années, on aura pour le nombre moyen des sépultures, à l'égard des *hommes*, 8; & à l'égard des *femmes*, 10. Le rapport moyen entre les nombres des sépultures des hommes & celles des femmes, est donc le même que celui que nous avons trouvé plus haut entre les nombres des naissances des garçons & celles des filles. La différence est qu'il naît plus de garçons que de filles, au lieu qu'il meurt plus de femmes que d'hommes; mais il nous reste encore à considérer les sépultures des enfans.

## V I I.

LE mois d'*Août* est celui où il est plus mort d'enfans, tant garçons que filles; & le mois de *Novembre*, celui où il en est mort le moins.

## V I I I.

Le nombre total des sépultures des enfans a été, pour les *garçons*, de 1044; & pour les *filles*, de 902; le nombre des sépultures  
de

des garçons excède donc de 142. Ces deux nombres 1044 & 902, sont entr'eux à peu-près dans le rapport de 5 à 4.

I X.

Les deux nombres 1044 & 902, divisés chacun par 70, nombre des années, on aura pour le nombre moyen des sépultures des enfans, année commune, à l'égard des *garçons*, 15; & à l'égard des *filles*, 13. Nous trouvons donc encore ici le même rapport que nous avons remarqué plus haut à l'égard des naissances & des sépultures des Adultes. L'excès des sépultures des enfans garçons, sur celui des enfans filles, répond à l'excès des naissances des garçons sur celles des filles; d'où il suit qu'il meurt plus de femmes que d'hommes. On remarquera que le nombre des sépultures des enfans n'est pas aussi réglé que le nombre des sépultures des adultes, parce qu'il survient dans certaines années des maladies sur les enfans (& particulièrement la petite vérole) qui en enlèvent un grand nombre. Ainsi en 1712, sur 101 sépultures qui se sont faites dans l'année, il y en eut 78 d'enfans; & en 1756, sur 90 sépultures, il y en eut 61 d'enfans. On remarquera encore qu'il y avoit autrefois à Montmorenci beaucoup de nourrissons étrangers, sur-tout de Paris. Les nourrices de Montmorenci étoient aussi renommées que les cerises, qui portent encore aujourd'hui le nom de *cerises de Montmorenci*.

X.

Le nombre total des sépultures se monte à 3261; ce nombre divisé par 70, donne pour le nombre moyen des sépultures par chaque année, 46. Nous avons trouvé que 48 étoit le nombre moyen annuel des naissances, c'est donc toujours la même différence de 2.

Comparaison  
des naissances  
avec  
les sépultures.

X I.

Le nombre total des naissances se monte à 3448, & celui des sépultures à 3261; la différence est 187, dont le nombre des naissances excède celui des sépultures. Nous avons vu que le nombre moyen des naissances étoit 48, & celui des sépultures, 46; le rapport entre le nombre des naissances & celui des sépultures est donc comme 8 est à 6, ou comme 4 est à 3.

## X I I.

Comparons maintenant le nombre des naissances avec celui des sépultures d'enfans. Nous avons trouvé pour le nombre des naissances de *garçons* 1780, pour celui des sépultures de *garçons* 1044; la différence est 636, c'est-à-dire, que de tous les garçons nés dans l'espace de soixante-dix années, il en est mort environ les deux tiers avant l'âge de quatorze ans.

A l'égard des *filles*, nous avons trouvé 1668 naissances & 902 sépultures; la différence est 766, c'est-à-dire, qu'il en est mort avant l'âge de douze ans, un peu plus que la moitié du nombre de celles qui étoient nées dans le même espace de soixante-dix années.

Ainsi sur 3448 naissances, il y a eu 1946 sépultures d'enfans; d'où il suit que la moitié des enfans, plus 222 sont morts avant l'âge de quatorze ans.

## X I I I.

Résultats  
généraux.

DE toutes ces observations, il résulte 1.<sup>o</sup> qu'il naît plus de garçons que de filles; 2.<sup>o</sup> qu'il meurt aussi plus de garçons que de filles avant l'âge de quatorze ans; 3.<sup>o</sup> que passé cet âge, il meurt plus de femmes que d'hommes, & cela n'est pas étonnant; d'abord à cause des accidens de grossesse & de couches auxquels les femmes sont exposées, ensuite on remarquera que les femmes sont plus fixes dans leur domicile que les hommes; car si l'on fait attention au grand nombre d'hommes qui vont périr sur mer, dans les armées, dans les garnisons & les Hôpitaux militaires, on verra que tout rentre dans l'égalité, & peut-être même trouveroit-on qu'il meurt plus d'hommes que de femmes; c'est ce qui est prouvé par le résultat général fait pour la France, par M. l'abbé Expilly, dont je donnerai bientôt une notice.

## X I V.

Mariages.

LE nombre des mariages pendant les soixante-dix années comprises dans les Tables, a été de 700; ainsi on peut dire qu'il se célèbre environ sept mariages par an par chaque millier d'habitans. Les mariages sont plus communs dans les mois de Février & de Novembre, que dans les autres mois, parce que



ce sont ceux qui précèdent les temps prohibés par l'Église pour l'administration de ce Sacrement.

## X V.

AVANT de finir, je donnerai ici le résultat des calculs faits pour la France, de l'aveu du Gouvernement, par M. l'abbé Expilly. Il a fait le relevé des naissances, mariages & sépultures d'environ quarante-un mille paroisses que contient le royaume, pour deux époques éloignées l'une de l'autre; la première de 1690 à 1710; & la seconde de 1754 à 1763. En prenant une époque de dix années; savoir, de 1754 à 1763, il résulte qu'année commune il y a eu dans ces dix années 866 mille 138 naissances, dont 466 mille 382 garçons, & 399 mille 756 filles; un million 921 mille 216 mariages, & 666 mille 96 sépultures, dont 386 mille 24 d'hommes ou de garçons, & 320 mille 392 de femmes ou filles.

Résultats  
des calculs faits  
pour la France,  
par M.  
l'abbé Expilly,

Il naît environ un treizième de garçons de plus que de filles; mais, comme je l'ai remarqué plus haut, il meurt aussi plus de garçons que de filles; car dès la première année il meurt 145 mille 271 garçons ou  $\frac{29}{93^{\text{mes.}}}$  & seulement 84 mille 359 filles, ou  $\frac{17}{88^{\text{mes.}}}$ . L'année commune des mariages étant de 192 mille 216, & celle des naissances de 866 mille 138; cent mille mariages ont donné environ 450 mille 633 enfans, c'est-à-dire, que quatre mariages ont produit plus de 28 enfans; à l'égard des sépultures, leur nombre de 1754 à 1763, a été moindre que celui des naissances, dans la proportion de 333 à 433, c'est-à-dire, un peu moins d'un quart: ce dernier résultat ne peut être juste qu'en y ajoutant les émigrations.

## X V I.

M. WARGENTIN a présenté en 1772, à l'Académie des Sciences de Stockolm, un Mémoire dans lequel il prouve, d'après des observations faites pendant quatorze ans, que le nombre des naissances augmente en Septembre, & diminue en Juin de plus de moitié. Après ces mois, ceux où il naît plus d'enfans, sont Janvier, Février & Mars; & ceux où il en naît le moins,

Temps  
du plus grand  
& du moindre  
nombre  
des naissances  
à Stockolm.

font Mai, Juillet & Août. Cet ordre de la Nature, que j'ai trouvé à peu-près le même à Montmorenci, paroît constant; & en calculant la durée des grossesses, on pourroit déterminer le temps le plus propre à la fécondité. On trouvera le détail des Observations générales de M. Wargentin, sur la mortalité & sur les naissances, dans le *XI.<sup>e</sup> volume de la collection Académique, partie étrangère, depuis la page 20 jusqu'à la page 33.*

## X V I I.

On vient de faire à Paris un calcul semblable à celui de M. Wargentin, c'est-à-dire, qu'on a fait le relevé mois par mois des naissances pendant dix années, à commencer en 1755: en voici le résultat (g).

1.<sup>o</sup> Le mois le plus fécond & le mois le plus stérile ne s'éloignent que d'un onzième au plus de la quantité moyenne que donneroit la totalité des douze mois, si elle étoit également répartie. Le mois moyen seroit de 15 mille 670. Le mois de Mars, qui est le plus fécond, ne monte pendant les dix années qu'à 17 mille 86; & celui de Juin, qui est le plus stérile, à 14 mille 431.

2.<sup>o</sup> Entre le mois le plus fécond & le plus stérile, la différence n'est pas de deux treizièmes, tandis qu'elle est en Suède de la moitié.

3.<sup>o</sup> Le mois de Juin est à Paris, comme en Suède, celui où il y a le moins de naissances.

4.<sup>o</sup> Le mois de Septembre, qui est en Suède celui où il y a le plus de naissances, n'est à Paris qu'un mois d'un produit moyen.

5.<sup>o</sup> Les mois où il y a le plus de naissances à Paris, sont ceux de Janvier, Mars & Février, ce qui s'accorde assez avec la Suède; mais les mois où il y a en a le moins, sont ceux de Juin, Décembre & Novembre, sans qu'il y ait une grande différence entr'eux, tandis qu'à Stockolm ce sont ceux de Juin (qui diffère beaucoup des autres), Mai, Juillet & Août.

---

(g) Gazette de France, n.<sup>o</sup> LXIII, du 6 Août 1773, article de Paris.

*FIN du quatrième Livre.*



TRAITÉ  
DE  
MÉTÉOROLOGIE.

---

## LIVRE CINQUIÈME.

*MÉTHODE pour faire les Observations  
Météorologiques.*

Pour ne laisser rien à désirer dans ce Traité de Météorologie, je crois devoir le terminer par quelques avis sur la manière de faire les Observations Météorologiques; je ne dirai que ce que l'expérience m'a appris, & l'on verra que ces Observations exigent, pour être bien faites, une infinité de petites attentions que l'on seroit tenté de mépriser, si l'on ne savoit d'ailleurs combien elles sont essentielles pour que ces sortes d'observations puissent fournir des résultats sur lesquels on ait droit de compter. Les Instrumens dont on se sert sont sujets à tant de variations si subites, qu'on ne peut être trop exact à les consulter toujours aux mêmes heures, je pourrois dire à la même minute; car en été, par exemple, la chaleur agit tellement sur la liqueur du thermomètre, sur-tout depuis midi jusqu'à trois ou quatre heures, que d'une minute à l'autre la variation en est très-sensible. Je prie donc le Lecteur de ne pas regarder comme minutieux & puériles, les petits détails dans lesquels je vais entrer.

Je parlerai, 1.<sup>o</sup> des qualités de l'Observateur; 2.<sup>o</sup> de la situation la plus avantageuse du lieu où il doit observer, & du choix des

Instrumens dont il se sert; 3.<sup>o</sup> des précautions qu'il doit prendre dans l'observation de ces différens Instrumens; 4.<sup>o</sup> de la manière dont il doit distribuer les Observations météorologiques dans son Journal d'observations; 5.<sup>o</sup> de la manière dont il doit les résumer pour en tirer quelque utilité, & les rendre dignes de l'attention de l'Académie, qui aime mieux les résultats que les détails de ces sortes d'Observations.

## CHAPITRE PREMIER.

### *Des qualités de l'Observateur.*

LES Observations Météorologiques ne supposent pas des talens supérieurs dans celui qui les fait; une grande exactitude & un esprit d'ordre, voilà les principales qualités du Physicien qui se consacre à ces sortes d'Observations. Je dis *Physicien*, car je crois qu'il faut l'être nécessairement pour observer d'une manière utile. S'il suffisoit de marquer chaque jour dans une Table dressée à cet effet, le vent dominant, l'élévation du mercure, les degrés de chaleur indiqués par le thermomètre, &c. un Observateur exact pourroit, sans avoir beaucoup de lumières sur la Physique, s'acquitter fort bien de cet emploi. Mais les Observations météorologiques ne se bornent pas uniquement à cela; elles exigent, pour être bien faites, que l'on se propose un but: ainsi un Médecin tiendra compte des variations de l'atmosphère, pour les comparer avec les différens états de ses malades, avec les différentes espèces de maladies qui concourront. Un Agriculteur aura en vue de suivre les progrès des productions de la Terre relativement aux circonstances de la température de l'air. Un Naturaliste, un Physicien, voudra connoître le rapport qu'il y a entre les variations du mercure dans le baromètre, de l'aiguille aimantée dans la boussole, &c. & les changemens qui surviennent dans notre atmosphère; ou bien en observant les quantités de pluie qui tombent dans certaines saisons, & les quantités d'eau qui s'évaporent dans le même temps, il voudra s'assurer de la véritable quantité d'eau nécessaire à l'entretien des rivières & à la végétation des plantes. Toutes ces



différentes vues supposent des connoissances, elles exigent sur-tout un esprit dégagé de toute espèce de système, afin qu'il puisse voir les choses comme elles sont, & non pas comme il voudroit qu'elles fussent. En un mot, l'Observateur météorologiste doit être l'historiographe de la Nature; or la première qualité d'un Historien, c'est la sincérité, on ne peut exiger de lui que les faits; s'il propose ses réflexions, ce doit être toujours avec une réserve extrême; s'il tire des conséquences, il ne doit pas seulement les fonder sur les faits qu'il a observés & qu'il raconte; car quel fonds pourroit-on faire sur ces conséquences, si elles se trouvoient démenties ou par des Observations antérieures aux siennes, ou par d'autres Observations contraires, faites en même temps dans des pays éloignés de celui qu'il habite? il faut donc qu'il ait connoissance de ces différentes Observations pour hasarder des conséquences. M. de Reaumur n'a conclu l'égalité universelle du degré de chaleur en été, qu'après s'en être assuré par des Observations faites dans toutes les parties du monde. Quand on prend de pareilles précautions, on est bien sûr qu'on ne sera jamais démenti: car rien de plus uniforme que les effets naturels; si l'on croit y remarquer de la bizarrerie, c'est parce qu'on ne les a pas encore assez long-temps observés.

A cet esprit de discrétion & de réserve, joignez une grande exactitude, & vous aurez l'idée d'un parfait Observateur. Cette exactitude dont je parle ne doit pas cependant être outrée. Il est certain que des Tables météorologiques, pour être bien construites, demanderoient un Observateur qui se seroit entièrement dévoué à ce genre d'occupation, & qui renoncât pour cela presque à toute affaire & à tout plaisir. Non-seulement il faudroit habiter pendant des années entières le même endroit, il faudroit aussi chaque jour se trouver régulièrement chez soi aux heures d'observations; & pour peu qu'on en multipliât les objets, on se réduiroit presque à l'impossibilité de vaquer à d'autres affaires; mais cette exactitude scrupuleuse & gênante n'est point du tout nécessaire. Il suffit de régler, autant qu'on le peut, le temps de la journée, de placer les heures d'observations aux momens les plus commodes, & où l'on prévoit qu'on sera le moins dans le cas de s'absenter, par

exemple, le matin à son lever, à midi ou vers le temps du dîner, & le soir avant de se coucher. Au moyen de cette distribution de temps qui est toute naturelle, les Observations n'auront rien de gênant.

---

## C H A P I T R E I I.

### *De la situation du lieu où l'on observe, & du choix des Instrumens.*

UN Observateur exact a toujours soin d'indiquer la situation du lieu où il observe, parce qu'elle influe beaucoup sur le résultat des Observations. Ainsi il ne manquera pas de faire connoître quelle est à peu-près l'élévation du pays qu'il habite au-dessus du niveau de la mer; parce que la hauteur du mercure dans le baromètre est toujours en proportion avec cette élévation. Il marquera si ce pays est situé dans une plaine, sur une colline ou sur une montagne; s'il est à découvert ou environné de bois; si le terrain en est marécageux ou sablonneux, ou voisin de quelque mine ou carrière. Toutes ces circonstances influent beaucoup sur les variations de la chaleur & du froid. On a remarqué, par exemple, qu'en Canada le printemps commence plus tôt, & l'hiver plus tard aujourd'hui qu'autrefois, & on attribue, avec raison, ce changement de température à la quantité de bois qu'on a abattu dans ce pays, & à la quantité de terre qu'on y cultive. Les pluies sont aussi plus fréquentes & plus abondantes dans des pays environnés de bois ou de montagnes, qu'ailleurs. Ainsi il paroît par les premières Observations qu'on a faites sur la pluie en France, il y a environ quatre-vingt ou quatre-vingt-dix ans, que les quantités d'eau qu'elles fournissoient alors, étoient plus grandes qu'elles ne sont aujourd'hui; ce qui vient sans doute des abattis considérables de bois qu'on a faits depuis ce temps dans ce royaume.

Si l'Observateur habite un Port de mer, il aura soin d'en avertir, & de joindre à ses Observations ordinaires, celles des tempêtes

tempêtes & des calmes, des flux & reflux; & pour rendre cette dernière Observation utile, il se conformera aux avis que contient le Mémoire qui fut envoyé en 1701 dans tous les Ports de mer, pour guider les Physiciens dans l'observation de ce phénomène (a).

Il y a quelquefois des situations particulières par rapport à la maison, à l'endroit même de la maison que l'Observateur consacre à ses expériences, & dont il ne négligera pas de tenir compte.

A l'égard des Instrumens dont il fera usage pour les Observations, il sera extrêmement difficile sur le choix & la construction; car un Instrument mauvais, ou même médiocre, ne peut être d'aucun service. L'Observateur se procurera donc des Instrumens construits avec la plus grande précision. S'il ne peut les faire lui-même, il aura soin de les tirer directement de Paris ou de Londres, & de ne jamais se fier à ceux que vendent les coureurs; outre le défaut d'exactitude dans la construction, les voyages continuels que ces Marchands leur font faire, & le peu de précautions qu'ils apportent pour les bien embaler, rendent ces Instrumens fort suspects. Si l'Observateur avoit à sa disposition un Ouvrier intelligent, il pourroit guider son travail, & lui faire exécuter le baromètre & le thermomètre dont M. l'abbé Nollet donne les principes de construction dans son dernier Ouvrage sur l'*Art des Expériences*. Il aura soin sur-tout de ne rien épargner par rapport à la dépense.

---

### CHAPITRE III.

#### *Des précautions à prendre dans l'Observation des Instrumens Météorologiques.*

JE vais faire passer en revue dans autant d'articles ces différens Instrumens, & indiquer les petites précautions que l'usage m'a appris être nécessaires pour l'exactitude des Observations.

---

(a) Hist. de l'Acad. des Sciences, année 1701, page 12.



## A R T I C L E P R E M I E R.

*Du Thermomètre.*

1.<sup>o</sup> On aura soin de placer le Thermomètre à l'air libre, c'est-à-dire, en dehors des appartemens; & s'il est appuyé contre un mur, on doit prendre garde que ce mur ne contienne dans son épaisseur quelque tuyau de cheminée, ou qu'il ne soit adossé à quelque four où l'on fasse du feu en certains temps. Il seroit mieux que le thermomètre fût isolé sans être appuyé contre un mur, & que la planche même sur laquelle il est fixé, fût percée d'une rainure à jour, de manière que le tube n'y touchât que par les deux extrémités, & que l'air circulât ainsi librement autour du tube; car le mur & la planche peuvent conserver pendant quelque temps une certaine chaleur qui ne sera pas dans l'atmosphère, ce qui rendra fautive les Observations du thermomètre. M. de Reaumur dit (*b*), qu'ayant suspendu un thermomètre dans son jardin, il le vit descendre à  $2\frac{1}{2}$  degrés plus bas qu'un pareil thermomètre appuyé contre un mur. Ceux que l'on place dans les chambres ne peuvent indiquer que la température du lieu où ils sont; cela n'est pas inutile dans bien des occasions (*c*), mais on n'en doit rien conclure pour le temps qu'il fait au dehors.

2.<sup>o</sup> L'exposition du thermomètre doit être au Nord ou à peu près, dans quelque place qui ne reçoive jamais ni les rayons directs, ni même les rayons réfléchis du Soleil; & à cet égard, il est bon que l'on sache que la proximité d'un grand arbre, d'un édifice, fût-il passablement éloigné, d'une montagne voisine, &c. peut causer des reflèts de lumière très-efficaces; le pavé même des rues renvoie au premier étage & aux appartemens des rez-de-chauffée, une chaleur qui diffère notablement de celle qui agit plus haut.

3.<sup>o</sup> Le temps le plus froid des vingt-quatre heures qui composent dans nos climats la nuit & le jour, étant pour l'ordinaire

(*b*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1737, page 478.

(*c*) Le Thermomètre peut servir de règle pour échauffer la chambre d'un malade ou une serre, pour savoir la

différence qu'il y a, quant au froid, entre l'air du lieu que l'on habite, & celui qu'on doit respirer en sortant, pour éviter les excès dangereux, &c.



celui qui précède un peu le lever du Soleil ; & le temps le plus chaud , celui qui arrive deux ou trois heures après le passage de cet astre par le méridien , il est à propos qu'un Observateur exact visite le thermomètre deux fois par jour , le matin & l'après-midi dans les temps dont je viens de parler , indépendamment des autres Observations qu'il lui plairoit de faire dans les autres heures du jour & de la nuit.

4.<sup>o</sup> Quand on regarde la liqueur pour savoir au juste à quel degré d'élevation elle est , il est nécessaire de placer l'œil à la même hauteur ; car s'il est plus haut , on jugera la liqueur moins élevée qu'elle l'est en effet ; & s'il est plus bas , cette même liqueur paroitra trop haute.

5.<sup>o</sup> On doit faire attention que si l'on s'approche fort près & long-temps , sur-tout avec un flambeau ou une bougie allumée pour observer le degré de froid ou de chaud qui est désigné par la liqueur du tube , il peut arriver que celle de la boule reçoive quelque chaleur qui ne vient pas de l'air , & qui rende l'Observation moins exacte.

6.<sup>o</sup> On remarquera que les Observations faites en été , sur-tout après-midi , sont bien moins certaines que celles que l'on fait en hiver , parce que la réflexion du Soleil , que l'on ne peut entièrement éviter en été , produit de grands effets sur la liqueur.

7.<sup>o</sup> Enfin , si l'on veut faire part de ses remarques sur les degrés de température de l'air , & leur mériter la confiance des Physiciens , on aura soin d'avertir de quelle espèce de thermomètre on s'est servi , comment il étoit exposé , à quelles heures & avec quelles attentions on l'a observé. Si l'on se sert de thermomètres différens de celui de M. de Reaumur , on réduira les Observations qu'on en a faites à l'échelle de ce dernier , & on pourra se servir de la Table que j'en ai donnée \* à la fin du second Livre de cet Ouvrage.

\* Page 141.

## ARTICLE SECOND.

### *Du Baromètre.*

1.<sup>o</sup> Il faut d'abord avoir soin de bien caller le Baromètre , c'est-à-dire , qu'il faut faire en sorte que la colonne de mercure soit bien verticale , ce qui n'est pas aisé.

2.° On placera à côté du tube, & à la hauteur de 26 à 27 pouces, une petite main d'émail mobile, ou un petit cadre de cuivre aussi mobile; au milieu duquel sera fixé un cheveu, un crin, ou un fil de pitte; on aura attention, chaque fois qu'on observera le baromètre, de faire répondre cet *index* à l'extrémité de la colonne; par ce moyen on sera instruit des plus petites variations du mercure.

3.° On observera que quand l'extrémité de la colonne est concave, c'est une marque que le mercure est en train de descendre, & il est en train de monter au contraire lorsque l'extrémité est convexe.

4.° En faisant l'observation du baromètre, on usera de la même précaution dont j'ai parlé plus haut à l'égard du thermomètre, pour voir l'extrémité de la colonne à son vrai point.

5.° Le frottement ou la viscosité du mercure sur les parois intérieures du tube, fait qu'il y devient plus convexe lorsqu'il monte, comme je l'ai dit plus haut, & plus concave lorsqu'il descend: il sera donc nécessaire de frapper doucement sur la planche du baromètre avant de l'observer, afin de faire reprendre au mercure son niveau; sans cela on pourroit se tromper d'une demi-ligne & plus, suivant le diamètre du tube. On verra aussi par-là tout d'un coup si le mercure monte ou descend, s'il est fixe & stationnaire.

6.° Comme le degré de chaleur ou de froid de l'appartement où est placé le baromètre, influe toujours un peu sur la hauteur de la colonne de mercure en la dilatant ou la condensant, il seroit à propos de placer à côté un thermomètre construit avec du mercure semblable à celui qui a servi à faire le baromètre, & d'observer en même temps l'un & l'autre instrument.

### ARTICLE TROISIÈME.

#### *De l'Anémomètre.*

1.° On aura grand soin de faire l'observation du vent en même temps que celle du baromètre, parce qu'il est certain, comme \* Page 178. je l'ai prouvé dans le Livre précédent \*, que les variations du vent



influent beaucoup sur la pesanteur de l'atmosphère, & par conséquent sur les variations du mercure destiné à la faire connoître.

2.° Si l'on n'avoit pas d'Anémomètre pour observer le vent, il vaudroit mieux s'en rapporter au cours du nuage qu'au mouvement des girouettes, qui ne sont guère sensibles qu'aux grands vents. D'ailleurs il règne quelquefois deux vents, l'un inférieur, l'autre supérieur; dans ce cas on ne doit pas être surpris de voir de la méintelligence entre les girouettes & les nuages; mais la prévention doit être en faveur des nuages; s'il n'y en avoit point, on pourroit observer la direction que prend la fumée des cheminées.

#### ARTICLE QUATRIÈME.

##### *De l'Udomètre.*

1.° Il seroit à souhaiter, sur-tout en été, que l'on visitât l'Udomètre aussitôt après la pluie, car l'évaporation dans cette saison est prompte, & pour peu que l'on tardât, il pourroit y avoir de l'erreur dans l'observation.

2.° Si l'on veut juger en hiver de la quantité de neige qui est tombée, par la quantité d'eau qu'elle a rendue après sa fonte, il faudra tenir compte du temps qu'elle sera restée exposée à l'air avant d'être fondue, parce qu'elle s'évapore même dans les temps de gelée. On aura soin aussi de remarquer si elle étoit fine ou en flocons; car dans le premier cas elle rend beaucoup plus d'eau que dans le second. En général il ne faut pas beaucoup compter sur cette observation.

3.° On aura soin de marquer les heures du jour ou de la nuit où les pluies & les neiges sont tombées, afin de déterminer par la suite, s'il est possible, les temps du jour & de la nuit où ces météores sont plus fréquens.

#### ARTICLE CINQUIÈME.

##### *De l'Aiguille Aimantée.*

1.° Pour s'assurer de la véritable direction de l'Aiguille aimantée, on tracera sur un pilier, ou dans une salle qui ne soit



pas fréquentée, une ligne méridienne, & l'on placera la boussole suivant la direction de cette ligne, pour juger de la déclinaison de l'aiguille aimantée (*d*).

2.<sup>o</sup> Lorsqu'on fera l'observation de l'aiguille aimantée, on évitera d'avoir du fer dans ses mains; je ne me suis point aperçu que les clefs ou les autres instrumens de fer que l'on porte ordinairement dans ses poches, contribuassent à faire varier l'aiguille.

3.<sup>o</sup> On aura soin de faire connoître la longueur & le poids de l'aiguille qu'on observe, car les déclinaisons sont différentes dans les aiguilles de différentes grandeurs & de différens poids.

4.<sup>o</sup> On se servira pour cette observation d'une loupe qui ait un pouce ou environ de foyer, pour donner plus d'étendue aux degrés que l'aiguille parcourt, & juger plus sûrement de la véritable déclinaison; ou bien on suivra la méthode que M. Duhamel pratique à Denainvilliers, & que j'ai décrite dans le Livre II, en parlant des boussoles\*.

\* Page 204.

5.<sup>o</sup> L'aiguille aimantée perd ordinairement sa vertu par la suite du temps & par la mauvaise température de l'air; il faudra donc avoir soin, pour la rendre plus vive, de l'aimanter de temps en temps.

6.<sup>o</sup> M. de la Hire recommande (*e*) de ne pas se servir d'aiguille terminée en flèche, c'est-à-dire, qu'il veut que les extrémités ne soient pas plus grosses que le milieu, parce qu'il a observé qu'une aiguille de  $13\frac{1}{2}$  pouces qui donnoit d'abord  $12^d 20'$  de déclinaison, en donna  $13^d 25'$  lorsqu'il l'eut chargée aux extrémités.

7.<sup>o</sup> On observera l'aiguille aimantée par un temps calme; & pour s'assurer de la véritable direction de l'aiguille, on l'agitiera un peu pour voir si elle s'arrêtera au même point qu'elle marquoit auparavant.

8.<sup>o</sup> Je ne parle pas ici de la manière d'observer l'aiguille aimantée en mer; on peut consulter à ce sujet un Mémoire de M. Godin, avec les additions que M. de la Condamine y a faites (*f*).

(*d*) Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1702, page 7.

(*e*) Ibid. Année 1717, page 6.

(*f*) Ibidem. Année 1734, pages 590 & 597.



## ARTICLE SIXIÈME.

*Du Conducteur électrique.*

1.° On ne peut pas apporter trop de précautions dans les expériences que l'on fait avec le conducteur électrique pour éviter les accidens. On n'y touchera pas immédiatement avec le doigt; mais on se servira, pour tirer les étincelles, d'un instrument de fer, monté dans un manche de verre, de cire d'Espagne ou de résine, & on évitera de tenir dans l'autre main du fer ou d'autres corps électrisables par communication; car si par mégarde on approchoit la main, ainsi chargée, du conducteur dans le temps où on tire l'étincelle avec l'instrument dont j'ai parlé, elle pourroit se communiquer au fer que l'on tient dans l'autre main, quand elle en seroit même éloignée d'un pied, & on ressentiroit une forte commotion qui pourroit être dangereuse dans certaines circonstances; j'en ai fait malgré moi l'expérience.

2.° On sera sur-tout attentif à tirer les étincelles dans le moment où on verra l'éclair, car elles sont beaucoup plus fortes alors que dans le temps où le tonnerre gronde; l'Électricité augmente aussi à proportion que la pluie devient plus considérable, & elle ne cesse que lorsque le conducteur est entièrement mouillé & que la pluie diminue; si la pluie redevient forte, l'électricité reparoit aussi de nouveau.

3.° Lorsqu'on verra tomber une pluie d'orage, on consultera le conducteur, qui donnera certainement des signes d'Électricité, sans qu'il soit nécessaire que le tonnerre accompagne la pluie; car il paroît que l'approche de la pluie, encore plus que le tonnerre, est ce qui détermine la matière électrique à se rendre sensible.

4.° On n'attendra pas toujours les temps de pluie ou d'orage pour essayer le conducteur, puisqu'on lui a vu quelquefois donner des étincelles par un temps serein. On l'interrogera donc plusieurs fois dans la journée pour saisir les momens où il sera chargé de matière électrique: plus le conducteur aura été électrisé par les orages, plus il sera docile aux impressions de la matière électrique; car on a remarqué sur mer que lorsqu'un des mâts d'un vaisseau

a été une fois foudroyé par le tonnerre, c'est toujours ce même mât qui éprouve ensuite l'action de la foudre toutes les fois qu'elle tombe sur le vaisseau; on ne peut le mettre à l'abri de cette préférence de la part du tonnerre, qu'en changeant tous les ferremens.

5.<sup>o</sup> On n'oubliera pas d'observer l'aiguille aimantée toutes les fois que le conducteur électrique donnera des signes d'électricité, sur-tout dans les temps d'orage; elle est sujette alors à des variations qu'il est intéressant de constater.

#### A R T I C L E S E P T I È M E.

##### *De l'Aurore Boréale.*

1.<sup>o</sup> Dans l'observation que l'on fait de l'Aurore boréale, il faut prendre garde de confondre avec ce météore un autre phénomène que M. de Mairan appelle *anti-crêpuscule*, qui n'a rien de commun avec l'Aurore boréale qu'une très-légère ressemblance. On peut aisément remarquer le soir d'un beau jour, quelques minutes après le coucher du Soleil, qu'à la partie opposée du ciel & immédiatement sur l'horizon, il y a une espèce de bande ou segment obscur, bleuâtre & pourpré, surmonté d'un arc lumineux & coloré diversement à son bord supérieur; ce phénomène est dû, comme l'arc-en-ciel, à la réfraction & à la réflexion des rayons de lumière qui, allant frapper les couches supérieures de l'atmosphère, sont renvoyés à nos yeux. Il ne faut donc pas le confondre avec l'Aurore boréale qui a une toute autre cause, comme je l'ai expliqué dans le premier Livre.

2.<sup>o</sup> Comme il y a différentes espèces d'Aurores boréales; savoir, les Aurores boréales à *rayons*, à *jets* & à *rayons*, les Aurores boréales *tranquilles*, & celles que l'on appelle *informes*; on marquera de quelles espèces seront celles qu'on observera.

3.<sup>o</sup> On ne manquera pas d'observer l'aiguille aimantée & le conducteur électrique pendant le temps que durera l'Aurore boréale; car on a remarqué une correspondance entre ce phénomène & les effets de la matière magnétique & électrique, qu'il est important de constater. On tiendra compte aussi pendant ce même temps du degré de chaleur ou de froid marqué par le thermomètre, & de l'élevation du mercure dans le baromètre.

#### CHAPITRE IV.



## C H A P I T R E I V.

*De la manière de distribuer les Tables Météorologiques.*

L'OBSERVATEUR aura un registre particulier qu'il intitulera : *Journal d'Observations Météorologiques*. Dans un avertissement qu'il mettra à la tête de ce Journal, il fera toutes les petites remarques, dont j'ai parlé plus haut, sur la situation du lieu où il observe, sur les qualités des instrumens dont il se sert, sur les heures qu'il a choisies de préférence pour faire ses Observations, &c.

Après cet avertissement suivront les Tables qu'il distribuera de la manière suivante : il y aura douze Tables pour les douze mois de l'année, chacune de ces Tables sera tracée sur le *verso* des feuilles du registre ; il écrira sur le *recto* les Observations particulières qu'il aura occasion de faire, soit sur les météores, comme grêle & tonnerre extraordinaires, globes de feu, parhélies, arcs-en-ciel, aurores boréales, &c. soit sur le progrès des productions de la Terre, sur l'arrivée & le départ des Oiseaux de passage, sur la multiplication des Insectes, &c. soit sur les faits particuliers de météorologie dont il sera instruit par les nouvelles publiques, &c.

Chaque Table sera divisée en huit colonnes ; 1.<sup>re</sup> colonne : *Jour du mois* ; 2.<sup>e</sup> colonne : *Vent dominant* ; 3.<sup>e</sup>, 4.<sup>e</sup> & 5.<sup>e</sup> colonnes : *Observations du thermomètre le matin, à midi & au soir* ; 6.<sup>e</sup> colonne : *Élévation du mercure dans le baromètre* ; 7.<sup>e</sup> colonne : *Quantité de pluie* ; 8.<sup>e</sup> colonne : *État du ciel*.

Cette méthode de distribution peut souffrir quelques changemens relatifs aux vues de l'Observateur. S'il veut faire, par exemple, plusieurs observations du baromètre par jour, & y joindre les observations correspondantes du thermomètre, du vent, de l'état du ciel, &c. il arrangera ses Tables en conséquence du plan qu'il se proposera. Il fera une Table particulière pour marquer les variations de l'aiguille aimantée ; j'en parlerai dans le Chapitre suivant.

L'article des Observations particulières qu'il fera chaque mois ;



TABLES DES OBSERVATIONS  
BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,  
*faites à Montmorenci pendant l'année 1771.*

AVERTISSEMENT.

J'AI parlé plus haut de la situation de Montmorenci où je fais mes Observations. Il ne me reste plus qu'à dire un mot des Instrumens dont je me sers, & des heures que je destine à mes Observations.

Situation  
de  
Montmorenci.

MON baromètre que j'ai fait moi-même, contient deux livres de mercure. Le diamètre du tube est de 5 lignes, & celui du réservoir de 25 lignes, ainsi ils sont dans le rapport de 5 à 1. Il est callé à environ 4 lignes au-dessous de celui de l'Observatoire, c'est-à-dire, que le baromètre de l'Observatoire marque environ 28 pouces, quand le mien marque 27 pouces 8 lignes, Montmorenci étant élevé d'environ 52 toises au-dessus de l'Observatoire; j'ai ajouté à mon baromètre un petit cadre de cuivre mobile, garni d'un fil de pitte pour servir d'*index*, & me rendre sensibles les plus petites variations (a).

Instrumens  
dont  
je me sers.  
Baromètre.

MON thermomètre est à esprit-de-vin, il a été construit sur les principes de celui de M. de Reaumur, par Don Bedos de Celles, religieux Bénédictin, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, dont les talens sont connus. Chaque degré de ce thermomètre a 4 lignes d'étendue. Il est exposé au Nord-Ouest à

Thermomètre.

(a) J'ai fait construire cette année (1773), un autre baromètre par le S.<sup>r</sup> Cappel, qui est beaucoup plus exact que celui dont je parle ici. Le mercure, que l'on a eu soin de faire bouillir, se soutient toujours à 4 lignes plus haut que celui du baromètre dont je me servois auparavant, parce que le mer-

cure de celui-ci n'avoit pas bouilli. La graduation de mon nouveau baromètre a été faite avec un pied-de-roi étalonné sur celui du Châtelet; en un mot, je n'ai rien épargné pour me procurer un instrument aussi parfait qu'il peut être en ce genre.



l'air libre; je l'ai fixé dans une planche où j'ai pratiqué une rainure à jour, de manière que le tube ne touche à la planche que par les deux extrémités; les diamètres de la fiole & du tube sont entr'eux dans le rapport de 27 à 1; la fiole au lieu d'être ronde est cylindrique.

**Udomètre.** LA machine qui me sert à mesurer la quantité de pluie, est composée de deux cuvettes de fer-blanc peintes à l'huile; l'une qui contient un pied cube d'eau, est placée sur un mur élevé & isolé. Elle est percée à son centre, d'un trou qui a un pouce de diamètre, dans lequel j'ai fait souder une douille destinée à recevoir un tuyau de dix pieds de longueur pour conduire dans la petite cuvette, l'eau qui tombe dans la grande. Cette petite cuvette contient un demi-pied cube d'eau, ce qui établit son rapport avec la grande cuvette comme 8 à 1. J'ai gravé sur un des parois de la petite cuvette, une échelle divisée par pouces & par lignes.

**Anémomètre.** COMME je n'ai point d'anémomètre pour observer le vent; j'ai recours aux nuages, à la fumée des cheminées, & aux girouettes.

**Conducteur électrique.** MON conducteur électrique est une chaîne de fil de fer armée de pointes, & isolée entre trois cordons de soie, longs chacun de trois pieds, & enfermés dans de gros tubes de verre. Ce conducteur a 45 toises de longueur, & il est élevé de 80 pieds au-dessus de notre terrasse.

**Aiguille aimantée.** JE me fers d'une aiguille aimantée que M. Duhamel a eu la bonté de me procurer; elle a 10 pouces de longueur, & elle pèse 6 gros; elle est très-vive & bien suspendue.

**Heures de mes Observations.** J'OBSERVE le thermomètre, le matin au lever du Soleil, à deux heures & à neuf heures du soir. Je fais l'observation du vent & celle du baromètre, à deux heures du soir. A l'égard de la déclinaison de l'aiguille aimantée, je l'observe ordinairement trois fois dans la matinée, & autant dans l'après-dîné.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 533  
JANVIER 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre			Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL
		Matin	Midi	Soir.					
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	lignes.		
1	S. O.	8	9 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	couvert.	
2	S. O.	6	7 $\frac{3}{4}$	8	27.	5	2	couvert; grand vent.	
3	O.	7 $\frac{3}{8}$	5 $\frac{1}{4}$	4	27.	3		grand vent; grêle, tempête.	
4	O.	2	5 $\frac{3}{4}$	" $\frac{3}{8}$	27.	3	1 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages; neige.	
5	O.	= 0	3	" $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{3}{4}$		couvert, neige.	
6	N. O.	" $\frac{1}{8}$	2	= 1	27.	5 $\frac{1}{4}$	.....	idem.	
7	O.	= 2 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	= 0	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau & froid, neige.	
8	N. N. O.	= 1 $\frac{1}{2}$	1	= 2	27.	5	.....	beau avec nuages; neige.	
9	N.	= 2 $\frac{1}{2}$	2	= 2	27.	5	6	beau; neige.	
10	N. O.	= 3 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	= 3 $\frac{3}{4}$	27.	4	.....	beau & froid.	
11	E. N. E.	= 5 $\frac{3}{8}$	" $\frac{1}{4}$	= 3 $\frac{1}{4}$	27.	3 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, givre, neige.	
12	N. E.	= 3 $\frac{1}{4}$	" $\frac{1}{4}$	= 4 $\frac{1}{8}$	27.	2	.....	couvert, neige.	
13	N. N. E.	= 6 $\frac{1}{8}$	= 4 $\frac{3}{8}$	= 8	27.	2 $\frac{3}{4}$	.....	couvert, très-froid.	
14	N. N. E.	= 6 $\frac{3}{8}$	= 1 $\frac{3}{4}$	= 4 $\frac{3}{4}$	27.	3	.....	idem.	
15	N. E.	= 7 $\frac{1}{4}$	= 2	= 6	27.	4	.....	idem.	
16	E. N. E.	= 4 $\frac{7}{8}$	= " $\frac{7}{8}$	= 5 $\frac{1}{2}$	27.	1 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.	
17	N. E.	= 5 $\frac{3}{4}$	= 2 $\frac{1}{2}$	= 7 $\frac{1}{2}$	27.	2	.....	idem, grand vent froid.	
18	E.	= 7 $\frac{5}{8}$	= 0	= 1 $\frac{3}{4}$	27.	1 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages.	
19	E.	= 1 $\frac{1}{8}$	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	26.	11 $\frac{1}{2}$	.....	dégel.	
20	N.	1 $\frac{1}{8}$	4 $\frac{5}{8}$	= 0	26.	11 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages.	
21	N. N. E.	= 2 $\frac{5}{8}$	= 0	= " $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{3}{4}$	.....	couvert.	
22	N.	= " $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{8}$	= 1 $\frac{3}{8}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	couvert, grand vent froid.	
23	N. O.	= " $\frac{7}{8}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{8}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	grand brouillard, dégel.	
24	N. O.	= " $\frac{1}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	2	27.	10	.....	beau.	
25	N. O.	3 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{4}$	3	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau, vent.	
26	O. S. O.	1 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	couvert, humide.	
27	N. O.	3 $\frac{1}{4}$	" $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	grand vent, pluie.	
28	S. O.	" $\frac{3}{8}$	6	5 $\frac{1}{4}$	27.	6		pluie.	
29	N.	1 $\frac{5}{8}$	3 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages, pluie.	
30	S. S. O.	2 $\frac{3}{8}$	6	6	27.	7	.....	grand brouillard, pluie.	
31	O.	8 $\frac{3}{8}$	11	9 $\frac{3}{4}$	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	grand vent humide.	

*Observations particulières.*

JANVIER  
1771.

CE mois a été froid; il est tombé beaucoup de neige, ce qui a rendu le dégel extrêmement humide. Les blés étoient beaux à la fin du mois.

Le mercure varia beaucoup les 26, 27 & 28; il y eut une tempête le 27.

L'aiguille aimantée n'a pas varié sensiblement.

Il n'y a point eu d'Aurores boréales.

Nous n'avons point eu ici de maladies régnantes, mais plusieurs villages de nos environs étoient affligés de fièvres malignes & putrides, qui ne laissoient pas d'enlever bien du monde.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 535  
FÉVRIER.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.				
1	O.	6	6 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{7}{8}$	27.	8	1 $\frac{1}{2}$	pluie & vent.
2	O. N. O.	6 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	9	1 $\frac{1}{2}$	variable, pluie & vent.
3	N. O.	5	8	5 $\frac{1}{8}$	27.	10 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages, doux.
4	N. N. O.	3 $\frac{3}{8}$	8 $\frac{1}{8}$	5	27.	10 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, brouillard, doux.
5	E.	4	8 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	27.	10	.....	beau, gelée blanche.
6	E.	2 $\frac{1}{8}$	6 $\frac{1}{4}$	= 4 $\frac{5}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages, doux.
7	E.	3 $\frac{5}{8}$	2	= 2 $\frac{3}{4}$	27.	8	.....	beau & froid.
8	N.	= 3	1 $\frac{1}{4}$	= 4	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>
9	N. E.	= 5 $\frac{1}{8}$	= 2	= 4 $\frac{7}{8}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe, très-froid.
10	N. E.	= 7 $\frac{1}{2}$	= 1 $\frac{1}{2}$	= 6 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	couvert, neige.
11	E.	= 7 $\frac{7}{8}$	= 1 $\frac{1}{2}$	= 9	27.	3	.....	neige, froid.
12	N. O.	= 8 $\frac{3}{4}$	= 1	= 5 $\frac{7}{8}$	27.	4	6	beau fixe, très-froid & neige.
13	E.	= 6 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	= 4 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe, très-froid.
14	E.	= 10 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	= 0	27.	3 $\frac{1}{2}$	.....	dégel, couvert, verglas, pluie.
15	N.	= 1 $\frac{1}{2}$	6	1 $\frac{3}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	dégel.
16	S.	= 1 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	7	.....	brouillard.
17	S. E.	2 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{8}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{1}{4}$	.....	couvert.
18	E.	3 $\frac{1}{8}$	8	2 $\frac{5}{8}$	27.	11 $\frac{1}{6}$	.....	beau avec nuages.
19	E.	3	9 $\frac{1}{8}$	5 $\frac{3}{8}$	27.	11	.....	beau fixe, glace, aurore boréale.
20	E.	= 5 $\frac{1}{8}$	10	5	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe, aurore boréale.
21	E.	1 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{8}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	beau fixe, gelée blanche.
22	N. O.	= 3 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	beau fixe, brouillard.
23	E.	1	11 $\frac{1}{8}$	5 $\frac{7}{8}$	27.	5 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem</i> , glace dans la vallée.
24	E.	2 $\frac{1}{8}$	11	6 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , nébuleux le soir.
25	S.	2 $\frac{3}{8}$	12 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	2 $\frac{3}{4}$	2	beau avec nuage, pluie fine.
26	O.	5 $\frac{1}{8}$	10 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	3	.....	beau avec nuages.
27	S. S. E.	2	12	5 $\frac{1}{2}$	27.	8	.....	beau avec brouillard.
28	E.	2 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{8}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau, brouillard le matin.



*Observations particulières.*

FÉVRIER  
1771.

LES premiers jours du mois de Février ont été assez doux; la grêle a repris le 6, elle a été très-forte; il est tombé beaucoup de neige. Le dégel a été fort humide, il a duré trois jours, & le temps fut beau ensuite jusqu'à la fin du mois. Il géloit toutes les nuits dans la vallée; les blés étoient fort beaux; les labours pour les mars étoient retardés. On commençoit à tailler la vigne; les boutons des abricotiers, des pêchers & des poiriers, étoient fort gros. On parloit de quelques pièces de vignes qui étoient gelées; on en disoit autant de plusieurs boutons d'abricotiers, de pêchers & de poiriers. A la fin du mois on voyoit des fleurs de violette dans les endroits bien abrités.

Le mercure s'est toujours soutenu assez haut dans le baromètre.

L'aiguille aimantée n'a point varié.

L'Aurore boréale parut le 19 & le 20; c'étoit une Aurore boréale tranquille, sans jet de lumière ni rayons. L'aiguille aimantée ne varia pas pendant ce temps.

Nous n'avons point eu de maladies régnantes.

MARS.

M A R S.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés		Lignes.		
1	N. E.	2 $\frac{1}{2}$	7	2 $\frac{5}{8}$	27.	4 $\frac{3}{4}$	.....	couvert.
2	E.	1 $\frac{1}{8}$	10 $\frac{1}{2}$	6	27.	2 $\frac{1}{2}$	.....	brouillard, beau & froid.
3	E.	4 $\frac{3}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	27.	1	}	pluie, beau avec nuages.
4	E.	5	10 $\frac{3}{8}$	6 $\frac{1}{4}$	27.	2		beau avec nuages, pluie fine.
5	N.	4 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{3}{4}$	27.	1	}	couvert & pluie.
6	N.	# $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	# $\frac{3}{4}$	27.	#		couvert, neige & froid.
7	O.	= 1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{5}{8}$	= # $\frac{1}{2}$	27.	1 $\frac{1}{4}$		giboulées.
8	N. O.	= 1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{7}{8}$	= 0	27.	3 $\frac{1}{4}$	# $\frac{1}{4}$	idem.
9	N. O.	= # $\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{8}$	= 0	27.	4 $\frac{1}{4}$	.....	couvert.
10	E.	= 2 $\frac{3}{4}$	6	= # $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{3}{4}$	.....	beau & fixe.
11	E.	= 2	6 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
12	S. S. E.	2 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{7}{8}$	8 $\frac{3}{8}$	27.	5	# $\frac{3}{4}$	brouillard, dégel & pluie.
13	S. S. O.	7	13	8 $\frac{1}{2}$	27.	4	.....	couvert, tonnerre & aurore boréale.
14	N. N. E.	3 $\frac{7}{8}$	10 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	27.	2	6 $\frac{3}{4}$	beau avec nuages, grêle & tonnerre.
15	O. N. O.	6 $\frac{3}{8}$	9	5 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	pluie & vent, lumière zodiacale.
16	S. S. E.	3 $\frac{7}{8}$	7	6 $\frac{1}{2}$	27.	5	9 $\frac{1}{4}$	grande pluie.
17	N. N. E.	6	8 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	27.	7	.....	couvert, pluie & vent.
18	N.	2 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{8}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	# $\frac{1}{4}$	couvert, pluie & froid.
19	N.	3 $\frac{1}{8}$	5	3 $\frac{1}{8}$	27.	9	.....	couvert & froid.
20	N. O.	2 $\frac{1}{8}$	5 $\frac{1}{2}$	4	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	idem.
21	O.	3	7 $\frac{7}{8}$	3 $\frac{1}{4}$	27.	7	2 $\frac{3}{4}$	pluie, grand vent.
22	N.	= # $\frac{1}{8}$	4 $\frac{3}{4}$	# $\frac{1}{8}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages & vent.
23	N.	= 2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	= 2	27.	5	# $\frac{1}{2}$	beau avec nuages & neige.
24	N.	= 3 $\frac{7}{8}$	2 $\frac{5}{8}$	= 3 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	}	beau avec nuages & giboulées.
25	N.	= 3 $\frac{7}{8}$	1 $\frac{1}{2}$	= 3 $\frac{3}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$		# $\frac{1}{2}$
26	O.	= 4 $\frac{1}{4}$	# $\frac{1}{8}$	= 1 $\frac{3}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	.....	couvert & neige.
27	N. O.	= 4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	= # $\frac{5}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
28	E.	= 2 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	beau, fixe & froid.
29	E. N. E.	= 2	6 $\frac{1}{2}$	# $\frac{7}{8}$	27.	5 $\frac{3}{4}$	.....	idem.
30	E.	= 4	6 $\frac{1}{4}$	1	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	idem.
31	N. N. E.	= 2 $\frac{3}{8}$	8 $\frac{1}{2}$	1	27.	9	.....	idem.

*Observations particulières.*


---

M A R S  
1771.

C E mois a été froid, sec pendant la gelée, & humide dans les jours où la gelée n'a point eu lieu. Il est tombé de la neige le 26, qui n'étoit point encore fondue le 31 dans les endroits exposés au Nord. Les blés étoient beaux; on a eu de la peine à semer les mars. La vigne pleuroit le 14 dans les endroits bien exposés; le froid arrêta ensuite le mouvement de la sève; les pêchers & les abricotiers entroient en fleur à la fin du mois. J'ai remarqué pendant ces trois mois d'hiver, que la gelée avoit toujours commencé avec le dernier quartier de la Lune.

Le mercure s'est toujours soutenu assez bas dans le baromètre.

L'aiguille aimantée n'a pas varié.

Le 13 il y eut une belle Aurore boréale avec rayons & jets de lumière. Le 15, à huit heures du soir, je vis une lumière zodiacale qui dura peu de temps.

Les fièvres malignes ont régné ici pendant ce mois; elles ont sur-tout été funestes aux jeunes gens.

Les pluies & les neiges des trois mois d'hiver ont fourni  $4\frac{3}{4}$  pouces d'eau, les neiges en ont fourni 1 pouce  $2\frac{1}{2}$  lignes; il est donc tombé 7 pouces  $3\frac{1}{2}$  lignes de neige. L'évaporation pendant le même temps a été de 2 pouces  $1\frac{1}{2}$  lignes.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 539  
AVRIL.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.				
1	E.	$= 1 \frac{1}{2}$	$10 \frac{1}{2}$	4	27.	$8 \frac{3}{4}$	.....	beau, fixe, froid & vent.
2	N. N. E.	$= \# \frac{3}{4}$	$11 \frac{1}{4}$	$5 \frac{1}{8}$	27.	$7 \frac{3}{4}$	.....	<i>idem</i> , lumière zodiacale.
3	N. N. E.	1	11	$3 \frac{1}{2}$	27.	$7 \frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages & lumière zodiac.
4	N. N. E.	1	$13 \frac{3}{4}$	$7 \frac{1}{4}$	27.	8	.....	beau, fixe, lumière zodiacale.
5	O.	2	$15 \frac{5}{8}$	$9 \frac{1}{2}$	27.	$6 \frac{1}{2}$	.....	beau, fixe, aurore boréale.
6	N. E.	$2 \frac{1}{4}$	12	$3 \frac{1}{4}$	27.	7	.....	beau, fixe, vent, lumière zodiacale.
7	N. E.	2	15	$5 \frac{1}{4}$	27.	7	.....	<i>idem</i> .
8	N. E.	$\# \frac{1}{2}$	13	$6 \frac{3}{4}$	27.	$5 \frac{1}{2}$	.....	beau, fixe, froid & vent.
9	E.	$1 \frac{3}{8}$	$14 \frac{1}{4}$	$7 \frac{3}{4}$	27.	$4 \frac{3}{4}$	.....	beau, fixe & chaud.
10	N. N. E.	$2 \frac{5}{8}$	$10 \frac{1}{2}$	$5 \frac{1}{2}$	27.	7	.....	beau, fixe & glace.
11	N. E.	$= \# \frac{1}{4}$	$10 \frac{5}{8}$	$5 \frac{1}{2}$	27.	$7 \frac{1}{2}$	.....	beau, fixe, froid & vent.
12	E.	$1 \frac{1}{2}$	$13 \frac{3}{8}$	8	27.	5	.....	<i>idem</i> .
13	N. N. O.	$1 \frac{1}{4}$	$12 \frac{1}{4}$	$6 \frac{3}{4}$	27.	6	.....	beau, gelée blanche & brouillard.
14	O. S. O.	$2 \frac{1}{8}$	$13 \frac{1}{2}$	6	27.	$5 \frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
15	N.	4	$6 \frac{1}{8}$	$= 0$	27.	$4 \frac{1}{2}$	.....	giboulée & aurore boréale.
16	S. S. O.	$= 2 \frac{3}{4}$	6	$\# \frac{5}{8}$	27.	6	$1 \frac{1}{2}$	giboulées.
17	N. E.	$= 2$	$3 \frac{3}{4}$	$1 \frac{3}{4}$	27.	$8 \frac{1}{4}$	.....	<i>idem</i> .
18	N.	$\# \frac{1}{2}$	$7 \frac{1}{2}$	$2 \frac{3}{8}$	27.	$9 \frac{1}{2}$	$1 \frac{3}{4}$	<i>idem</i> , vent froid.
19	N.	1	$2 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{4}$	27.	$7 \frac{3}{4}$	.....	neige.
20	N. N. O.	$= \# \frac{1}{2}$	$8 \frac{1}{2}$	5	27.	9	.....	grand brouillard, beau avec nuages.
21	N.	$2 \frac{1}{2}$	$14 \frac{1}{2}$	8	27.	8	.....	beau avec nuages.
22	O.	$5 \frac{1}{2}$	16	9	27.	$6 \frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , doux.
23	N. O.	7	$11 \frac{1}{4}$	8	27.	$5 \frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , pluie fine.
24	O.	$4 \frac{1}{4}$	$10 \frac{1}{2}$	7	27.	$5 \frac{1}{2}$	$1 \frac{1}{2}$	<i>idem</i> , vent.
25	N.	6	11	7	27.	$7 \frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages & grêle.
26	N.	$3 \frac{1}{2}$	$13 \frac{1}{4}$	$6 \frac{1}{2}$	27.	$9 \frac{3}{4}$	.....	beau.
27	N.	3	14	$8 \frac{1}{2}$	27.	11	.....	<i>idem</i> .
28	N. O.	6	15	$8 \frac{1}{2}$	27.	$6 \frac{1}{2}$	.....	beau & vent.
29	N. O.	$3 \frac{7}{8}$	11	5	27.	4	.....	beau avec nuages & pluie.
30	O.	$2 \frac{1}{2}$	$14 \frac{1}{4}$	7	27.	$3 \frac{1}{2}$	$\# \frac{3}{8}$	<i>idem</i> , gelée blanche.



*Observations particulières.*


---

 AVRIL  
1771.

La température de ce mois a été, on ne peut pas plus contraire aux productions de la terre. Il a toujours fait froid, & la sécheresse a été opiniâtre. Les blés souffroient un peu; on désespéroit presque des mars & des foins. Les arbres étoient fort retardés. Les hirondelles parurent le 3, & disparurent jusqu'au 11, elles disparurent encore une fois jusqu'au 25. On entendit le rossignol le 14, le loriot le 8, & le coucou le 24. Les grenouilles commencèrent à croquer le 22, & la première chauve-souris parut le 4. La vigne & les avoines étoient gelés dans plusieurs endroits.

Le mercure varia beaucoup les 17, 25, 28 & 29.

L'aiguille aimantée a varié en s'approchant du Nord les 14, 16 & 18.

Le 5 il y eut une petite Aurore boréale tranquille; le 16 il y en eut une informe. La lumière zodiacale parut les 2, 3, 4, 6 & 7. On vit un parhélie à Paris le 27; je ne m'en suis point aperçu ici.

Il y a eu pendant ce mois une grande quantité de fluxions de poitrine, occasionnées sans doute par la température froide & sèche de ce mois; il en est mort quelques malades.

M A I.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.  lignes.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.				
1	S. S. O.	4 $\frac{1}{4}$	12	7 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	} 4 $\frac{1}{4}$	beau avec nuages & pluie.
2	N. O.	3 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{4}$	27.	7 $\frac{1}{4}$		<i>idem.</i>
3	E.	4 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	9		beau.
4	S. S. O.	9 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{3}{8}$	9 $\frac{7}{8}$	27.	6	} 2	beau avec nuages, pluie & tonnerre.
5	S. S. O.	8	13 $\frac{1}{4}$	10	27.	5		variable & pluie.
6	S.	7 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{4}$	...	beau avec nuages.
7	S.	9 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	27.	4	...	<i>idem.</i>
8	O.	11 $\frac{1}{4}$	16	12	27.	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	couvert, pluie d'orage.
9	N.	9 $\frac{3}{4}$	19 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{3}{4}$	27.	6	8	beau avec nuages, pluie & tonnerre.
10	S.	8 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{3}{4}$	27.	6	...	variable & grand vent.
11	S.	7 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{4}$	27.	6	2	beau avec nuages & pluie.
12	S. S. O.	8 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	10	27.	6 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	<i>idem.</i>
13	E.	7 $\frac{1}{4}$	15	13	27.	7	...	beau, il éclaire.
14	S.	10 $\frac{1}{4}$	19 $\frac{1}{4}$	16 $\frac{7}{8}$	27.	7	...	beau & chaud.
15	S. E.	13	22 $\frac{1}{8}$	17 $\frac{1}{2}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages, étouffant.
16	S.	13 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	16	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages, grand vent.
17	O.	12 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	beau avec nuages & pluie.
18	N.	10 $\frac{1}{2}$	20	13 $\frac{3}{4}$	27.	7	.....	beau.
19	N.	7 $\frac{1}{2}$	16	12 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	beau, fixe & vent.
20	N.	9 $\frac{1}{4}$	19	14 $\frac{5}{8}$	27.	8	.....	beau & vent.
21	N.	8 $\frac{1}{4}$	20 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{5}{8}$	27.	8	.....	<i>idem.</i>
22	N. O.	10	18 $\frac{1}{4}$	14	27.	9	.....	<i>idem.</i>
23	N. O.	11 $\frac{1}{4}$	22	15 $\frac{1}{4}$	27.	10	.....	beau & fec.
24	O.	9	21 $\frac{3}{4}$	17 $\frac{1}{4}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	.....	beau & fixe.
25	S. O.	12	23	19	27.	7	.....	beau & vent.
26	O.	14	18 $\frac{1}{4}$	16	27.	6	1 $\frac{1}{2}$	variable & pluie.
27	S. S. O.	13 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	<i>idem.</i> , tonnerre.
28	O.	9 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	15	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	beau & parhélie.
29	S. O.	12 $\frac{5}{8}$	22	16 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau & vent.
30	O.	11 $\frac{1}{2}$	11	11 $\frac{3}{8}$	27.	5	1 $\frac{1}{4}$	couvert & ouragan.
31	S. S. O.	7 $\frac{3}{8}$	17	13 $\frac{1}{2}$	27.	8	.....	beau avec nuages.

*Observations particulières.*


---

 M A I  
 1771.

Ce mois a été sec & chaud; mais il est venu des pluies d'orage qui ont très-bien fait. Les productions de la terre sembloient regagner le temps perdu, elles ne paroissent point avoir été retardées. Les grains étoient beaux & bien nets; les seigles épièrent le 12, & fleurirent le 28. Les chenilles, les vers & les pucerons faisoient beaucoup de tort aux arbres fruitiers; on ne voyoit point d'hannetons. Le mûrier rouge commença le 18 à se charger de feuilles; on sortit les orangers le 15.

Le mercure monta beaucoup le 27 & le 28, & descendit le 30.

L'aiguille aimantée déclina, en s'approchant du Nord, les 11, 13, 20, 25 & 26.

Le 28 il y eut un beau parhélie qui dura une partie de la journée.

Le 27, le conducteur électrique donna des signes d'une forte électricité pendant le tonnerre, qui gronda ce jour, le matin & le soir.

Aux fluxions de poitrine du mois précédent, ont succédé les fièvres malignes; elles ont sur-tout régné sur les enfans, mais elles ne furent pas mortelles.

J U I N.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
1	O.	10 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	7	} # $\frac{1}{2}$	variable, grand vent, froid.
2	N. O.	6	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	27.	9		<i>idem</i> , grêle.
3	N. N. O.	5 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{1}{2}$	...	beau avec nuages, gelée blanche.
4	N. N. O.	6	17	11 $\frac{3}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	...	couvert.
5	N.	7 $\frac{3}{4}$	19 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	27.	9	.....	beau.
6	N. O.	11	20 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages.
7	N. N. O.	10 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{7}{8}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem</i> .
8	N. C.	10 $\frac{1}{8}$	22	17 $\frac{3}{4}$	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	beau.
9	E.	14 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{7}{8}$	18 $\frac{3}{4}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	beau & chaud.
10	E. N. E.	15 $\frac{1}{2}$	27	16	27.	6	4 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> , pluie & tonnerre.
11	S.	14 $\frac{1}{4}$	22 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{7}{8}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages & vent.
12	S. S. O.	13 $\frac{1}{4}$	17 $\frac{3}{8}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	couvert.
13	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	14	27.	8	} 6	variable & pluie.
14	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{8}$	15 $\frac{3}{8}$	27.	8		beau avec nuages.
15	N. O.	13	17	13 $\frac{1}{2}$	27.	6	} 6	variable & pluie.
16	O.	10 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{8}$	7 $\frac{3}{4}$	27.	1 $\frac{1}{2}$		pluie, grand vent.
17	N. O.	7	8 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{3}{4}$	27.	3 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> .
18	N. O.	8 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	11	27.	5 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	<i>idem</i> .
19	O. N. O.	6 $\frac{3}{4}$	16	12 $\frac{1}{4}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages.
20	N. O.	10	16	13 $\frac{5}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	couvert.
21	N. N. O.	11	18	11 $\frac{3}{4}$	27.	9	.....	beau avec nuages.
22	N.	9 $\frac{1}{8}$	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	27.	9	.....	couvert.
23	N.	7 $\frac{7}{8}$	16	12	27.	9	.....	beau avec nuages.
24	N. O.	10	19	13	27.	7 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	variable, pluie.
25	N. N. E.	11 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{8}$	14	27.	8	2 $\frac{3}{4}$	beau avec nuages, pluie.
26	E.	11 $\frac{3}{8}$	21 $\frac{1}{8}$	17 $\frac{1}{4}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages.
27	N.	14 $\frac{3}{8}$	19 $\frac{1}{8}$	14 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	1	variable & pluie.
28	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	15	12 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	pluie & vent.
29	N. O.	9 $\frac{7}{8}$	18 $\frac{5}{8}$	13	27.	7	1 $\frac{1}{4}$	variable & pluie.
30	N. O.	7 $\frac{7}{8}$	20 $\frac{1}{2}$	14	27.	7	.....	beau avec nuages.



*Observations particulières.*


---

 J U I N  
 1771.

L'air a continué d'être chaud & sec jusqu'au 15, le reste du mois a été assez froid & pluvieux. Cette température n'étoit pas favorable à la vigne; elle entra en fleur le 16. Les fromens épioient le 8, les orges le 13, & les avoines étoient fort basses le 20. Les pluies ont détruit les insectes; le rossignol cessa de chanter le 24.

Le thermomètre descendit plus bas les 2, 3, 4, 5, 17, 19; 23 & 30, à cinq heures du matin, qu'il n'étoit descendu à pareille heure les 2, 3 & 31 Janvier.

L'aiguille aimantée varia un peu le 1 & le 2.

Le conducteur électrique donna des signes d'électricité pendant les pluies d'orage qui tombèrent, sans être accompagnées de tonnerre; les 2, 24, 25 & 27. La vivacité des étincelles étoit en proportion avec la force de la pluie.

Il n'y a point eu de maladies régnantes.

Les pluies des trois mois du printemps ont fourni 5 pouces d'eau; l'évaporation pendant le même temps a été de  $9\frac{3}{4}$  pouces.

JUILLET.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 545  
J U I L L E T 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre			Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	lignes.		
		Degrés.	Degrés	Degrés					
1	N.	9 $\frac{3}{4}$	18	14	27.	6	.....	couvert, pluie fine.	
2	O.	13 $\frac{1}{8}$	16 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{4}$	27.	6	4 $\frac{1}{2}$	<i>idem.</i>	
3	O. N. O.	10	18 $\frac{1}{8}$	13	27.	7	" $\frac{1}{2}$	variable, pluie & vent.	
4	N. N. O.	11 $\frac{1}{4}$	20	14	27.	9	.....	beau avec nuages.	
5	N. O.	10 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{4}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec vent.	
6	O. N. O.	12 $\frac{3}{8}$	19 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{3}{8}$	27.	8 $\frac{3}{4}$	" $\frac{1}{2}$	variable, pluie, vent.	
7	O.	10	14	12 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	" $\frac{1}{2}$	<i>idem.</i>	
8	O.	9 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{3}{8}$	15 $\frac{5}{8}$	27.	9	.....	beau avec nuages, brouillard.	
9	O.	12 $\frac{5}{8}$	21 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{4}$	27.	8	2	beau avec nuages, vent & pluie.	
10	O.	13 $\frac{1}{4}$	20	15 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	variable.	
11	O.	10 $\frac{3}{8}$	22	17 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	beau & chaud.	
12	O.	13	21 $\frac{3}{4}$	14	27.	7	1	beau, pluie & vent.	
13	N. C.	10 $\frac{3}{4}$	20 $\frac{3}{8}$	15 $\frac{5}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.	
14	N. O.	10 $\frac{3}{4}$	21 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	27.	11	.....	beau, fixe.	
15	N. E.	12 $\frac{1}{2}$	23 $\frac{3}{4}$	19	27.	10	.....	<i>idem</i> , chaud.	
16	E.	13 $\frac{7}{8}$	25 $\frac{7}{8}$	19 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>	
17	E.	15	25 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{8}$	27.	8	.....	<i>idem</i> , très-chaud.	
18	O.	16 $\frac{1}{4}$	25 $\frac{1}{8}$	19 $\frac{1}{4}$	27.	7	.....	couvert, étouffant.	
19	O.	15 $\frac{1}{8}$	14 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	27.	5	" $\frac{1}{2}$	pluie & vent.	
20	N. O.	11 $\frac{1}{8}$	15 $\frac{7}{8}$	11 $\frac{1}{8}$	27.	8 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	couvert, vent.	
21	O.	10 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{7}{8}$	14 $\frac{1}{4}$	27.	9	" $\frac{3}{4}$	pluie & vent.	
22	N. O.	13 $\frac{3}{8}$	19 $\frac{1}{8}$	15 $\frac{1}{4}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	" $\frac{3}{4}$	couvert, pluie.	
23	N. O.	12 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{1}{4}$	.....	beau, brouillard le matin.	
24	E. N. E.	12 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{1}{8}$	19	27.	9	.....	beau.	
25	O. N. O.	15 $\frac{1}{4}$	21 $\frac{3}{8}$	16	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages.	
26	S. S. O.	14	22 $\frac{1}{2}$	18	27.	5 $\frac{3}{4}$	.....	beau, grand vent.	
27	O.	14	22	16	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	beau, vent.	
28	N. O.	11 $\frac{5}{8}$	19 $\frac{1}{8}$	13 $\frac{1}{8}$	27.	8	" $\frac{1}{4}$	beau avec nuages, pluie.	
29	O.	9 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.	
30	N. O.	8 $\frac{5}{8}$	21 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau.	
31	S. O.	11	15	12 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages, pluie & vent.	

*Observations particulières.*

JUILLET  
1771.

Les dix premiers jours de ce mois furent assez froids, mais l'air s'échauffa le 11, & la chaleur dura jusqu'à la fin du mois, qui peut passer pour chaud & sec. La vigne faisoit des merveilles; on remarqua dans nos environs que le verjus étoit attaqué par une espèce de vers qu'on appelle *gribouri*. On commença à couper les seigles le 24 par un beau temps; il y avoit très-peu d'ergot. J'ai remarqué que les seigles n'étoient guère attaqués de cette maladie que dans les années humides.

Le mercure du baromètre varia beaucoup le 20, le 30 & le 31; il s'est toujours soutenu assez haut.

L'aiguille aimantée a décliné vers le Nord les 3, 8, 14, 17 & 24.

Nous n'avons point entendu gronder le tonnerre pendant tout ce mois, & le conducteur électrique n'a donné aucun signe d'électricité.

Le 17 à dix heures & demie du soir, on vit ici, & à plus de soixante-dix lieues à la ronde, un phénomène connu sous le nom de *globe de feu*; il étoit à peu-près semblable à celui dont

\* Page 83. j'ai parlé dans cet Ouvrage \*, qui parut à Rouen en 1757.

Il n'y a point eu de maladies régnantes pendant ce mois.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 547  
A O U S T 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.			lignes.	
1	N. O.	10 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	27.	7	" $\frac{1}{2}$	variable, pluie & vent.
2	N. O.	7	17 $\frac{3}{8}$	12 $\frac{1}{4}$	27.	8	.....	beau & frais.
3	O.	8 $\frac{3}{8}$	17 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{2}$	27.	9	.....	beau avec nuages.
4	O.	9 $\frac{3}{8}$	17	14 $\frac{1}{2}$	27.	9	.....	<i>idem</i> , vent.
5	N. O.	13 $\frac{5}{8}$	21 $\frac{1}{8}$	17	27.	8	.....	beau & chaud.
6	O.	14 $\frac{3}{4}$	24	17 $\frac{3}{4}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> .
7	N. O.	14	24 $\frac{3}{4}$	18 $\frac{5}{8}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , vent.
8	S. S. O.	14 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{8}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	5 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	variable, pluie.
9	O.	13 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{4}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	.....	variable, grand vent.
10	O. N. O.	15 $\frac{3}{4}$	19	15 $\frac{3}{4}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem</i> .
11	O.	11 $\frac{1}{4}$	20 $\frac{3}{8}$	15	27.	8	.....	beau avec nuages.
12	S. S. O.	13 $\frac{1}{4}$	17	12	27.	1 $\frac{3}{4}$	16	tempête, tonnerre.
13	O. N. O.	10 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$	27.	5	1 $\frac{1}{2}$	pluie & vent, tonnerre.
14	O.	10 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	6	5 $\frac{3}{4}$	<i>idem</i> .
15	O. N. O.	10	17	13 $\frac{5}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
16	N. O.	11 $\frac{1}{8}$	20	16	27.	8	.....	beau.
17	O.	12 $\frac{1}{4}$	17 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{8}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages, grand vent & pluie.
18	O.	10 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> .
19	S. O.	13 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{8}$	16 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{2}$	.....	pluie & vent.
20	N. O.	15 $\frac{1}{8}$	17 $\frac{1}{8}$	12 $\frac{3}{4}$	27.	6	" $\frac{3}{4}$	beau avec nuages, grand vent & pluie.
21	O.	10 $\frac{5}{8}$	19 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{4}$	27.	6 $\frac{3}{4}$	" $\frac{1}{2}$	<i>idem</i> .
22	N.	9 $\frac{3}{4}$	22 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	8	.....	beau, brouillard le matin.
23	E. N. E.	12	20	14	27.	5 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	couvert, pluie.
24	O.	13	13 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{4}$	27.	2 $\frac{1}{2}$	.....	tempête.
25	O.	8 $\frac{7}{8}$	10 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{3}{4}$	27.	5	7 $\frac{1}{4}$	pluie, grand vent froid.
26	N. N. O.	9 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	10	27.	8 $\frac{3}{4}$	" $\frac{1}{4}$	<i>idem</i> .
27	S. O.	8	13 $\frac{1}{4}$	11	27.	9	" $\frac{1}{4}$	couvert, pluie froide.
28	O.	10 $\frac{5}{8}$	17 $\frac{1}{4}$	14	27.	9 $\frac{1}{4}$	.....	beau, avec nuages, pluie.
29	N. O.	13 $\frac{3}{4}$	19 $\frac{1}{4}$	15	27.	9 $\frac{1}{4}$	" $\frac{1}{2}$	couvert, pluie.
30	N.	12 $\frac{1}{4}$	19 $\frac{7}{8}$	16	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	beau, brouillard le matin.
31	S. S. O.	12 $\frac{1}{4}$	22	17 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	beau & chaud.



*Observations particulières.*

A O Û T  
1771.

La température de ce mois a été en général froide & pluvieuse; il n'y a eu de chaleur que depuis le 5 jusqu'au 12. Plusieurs personnes m'ont assuré avoir vu de la glace le 2. Le temps a été assez favorable pour la moisson, qui commença le 2; le verjus commençoit à tourner le 28.

Le mercure varia beaucoup pendant ce mois; il descendit de 6 lignes assez promptement le 12 & le 23, jours où il y eut tempête; le 26 il monta beaucoup.

Dans la journée du 12 il tomba 16 lignes d'eau; ce seul jour en a plus fourni que les deux mois entiers de Février & d'Avril, car la somme totale de ces deux mois n'a été que de  $15\frac{1}{2}$  lignes. Les pluies tombées les 12, 14, 23 & 25 de ce mois, ont fournies  $36\frac{1}{4}$  lignes d'eau, c'est-à-dire, le tiers de ce qui en est tombé pendant les six premiers mois de l'année.

L'aiguille aimantée a éprouvé de grandes & de fréquentes variations, particulièrement le 7, où elle déclina de  $20^{\text{d}} 15'$  vers l'Ouest; ces variations singulières durèrent jusqu'au 17, c'est à dire, cinq jours avant & cinq jours après l'ouragan du 12; il tonna ce même jour; le conducteur électrique donna des signes d'électricité pendant la pluie d'orage, qui tomba une demi-heure après qu'on eut entendu le tonnerre.

Nous n'avons eu aucune maladie pendant ce mois.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 549  
S E P T E M B R E 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.				
		Degrés.	Degrés.	Degrés	pouc.	lign.		
1	O.	15 $\frac{1}{2}$	21	16 $\frac{2}{3}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	# $\frac{3}{4}$	couvert, pluie, tonnerre.
2	N. E.	15 $\frac{1}{4}$	20 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{3}{4}$	27.	7	.....	beau, vent.
3	N. E.	15	21	15 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, pluie, tonnerre.
4	S. E.	13 $\frac{1}{4}$	23	17 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau & chaud.
5	N.	14	18 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{5}{8}$	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	couvert.
6	N. N. O.	12 $\frac{1}{4}$	17	13 $\frac{1}{2}$	27.	7	.....	idem.
7	S. O.	11 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	variable, vent, pluie.
8	N. O.	8	15	12 $\frac{1}{8}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	variable, vent.
9	N. O.	11	14 $\frac{1}{8}$	10	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	idem, pluie.
10	O. N. O.	8	15	12	27.	9	.....	beau avec nuages.
11	S. O.	11	15 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{4}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	couvert.
12	S. O.	9 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau, assez chaud.
13	S. S. O.	10 $\frac{3}{8}$	20 $\frac{3}{8}$	15 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{3}{4}$	.....	beau & chaud.
14	N. O.	15	14	12 $\frac{1}{8}$	27.	7	2 $\frac{1}{2}$	variable, pluie.
15	O.	9 $\frac{1}{2}$	18	13	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	beau.
16	S. S. O.	10 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{7}{8}$	15 $\frac{3}{8}$	27.	5 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	couvert, pluie.
17	N. O.	9 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{4}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
18	N. O.	9	18 $\frac{1}{8}$	13	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	idem.
19	S.	9 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{3}{4}$	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau, fixe.
20	O. & S.	11 $\frac{1}{8}$	16 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{3}{4}$	27.	6	# $\frac{1}{2}$	couvert, éclairs.
21	S. S. E.	11	18 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	couvert.
22	N. E.	8 $\frac{7}{8}$	16 $\frac{1}{8}$	13 $\frac{1}{4}$	27.	5 $\frac{1}{2}$	.....	beau, fixe.
23	N. N. E.	11	13	11 $\frac{1}{2}$	27.	2 $\frac{1}{2}$	.....	pluie.
24	N.	10 $\frac{3}{4}$	13 $\frac{1}{8}$	11 $\frac{1}{8}$	27.	5 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	couvert, pluie.
25	N.	10	15	11 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$		.....
26	N.	8	14 $\frac{3}{8}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages.
27	N. E.	7	14	8 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	idem.
28	E.	4	13	8	27.	9 $\frac{3}{4}$	.....	beau, gelée blanche.
29	E.	4 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{8}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	8	.....	idem.
30	E.	4 $\frac{1}{2}$	14	8 $\frac{1}{2}$	27.	7	.....	idem.

*Observations particulières.*

SEPTEMB. L'air a toujours été assez sec & assez froid pendant ce mois;  
 1771. sur-tout vers la fin; les gelées blanches ont commencé le 28.  
 La moisson fut entièrement finie le 7; le temps étoit propre pour  
 les semailles, mais il ne l'étoit pas pour le raifin.

Le mercure descendit beaucoup le 7 & le 23.

L'aiguille aimantée a varié depuis 19<sup>d</sup> 50' jusqu'à 20<sup>d</sup>.

Il tonna le 1<sup>er</sup>, le 3 & le 25; le conducteur électrique donna  
 des signes d'électricité pendant l'orage du 3, avec des circonstances  
 semblables à celles que j'ai marqué le mois précédent.

Nous n'avons eu aucune maladie régnante.

Il est tombé pendant les trois mois d'été 5 pouces 9 $\frac{1}{2}$  lignes  
 d'eau; l'évaporation pendant le même temps a été de 10 pouces.

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 551  
OCTOBRE 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.				
1	N. E.	7 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{8}{8}$	8	27.	7	.....	couvert.
2	N. E.	4	12 $\frac{1}{2}$	7	27.	7 $\frac{1}{4}$	.....	beau, fixe, gelée blanche.
3	E.	2 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , glace.
4	N.	6 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	2 $\frac{1}{4}$	} # $\frac{1}{2}$	variable, pluie.
5	O.	2	10 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{4}$		<i>idem</i> , vent.
6	O. S. O.	3 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{8}$	27.	9	.....	beau avec nuages, froid.
7	S. O.	7 $\frac{1}{4}$	15 $\frac{1}{2}$	12	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	variable, vent.
8	S. O.	9 $\frac{1}{8}$	16 $\frac{3}{8}$	15	27.	5 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages, vent doux.
9	O.	12 $\frac{1}{2}$	18	15	27.	5 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages, grand vent séc.
10	O.	15	15 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{3}{8}$	27.	7	# $\frac{3}{4}$	variable, grand vent, pluie.
11	E. N. E.	7	12 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	7	1 $\frac{1}{4}$	couvert, pluie.
12	O.	6	13 $\frac{1}{4}$	11	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages.
13	S. S. O.	9 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{8}$	27.	4	.....	couvert, grand vent.
14	S. O.	9 $\frac{1}{4}$	13 $\frac{1}{8}$	9	27.	2 $\frac{1}{4}$	.....	beau avec nuages, grand vent.
15	S. S. O.	6 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{7}{8}$	8 $\frac{1}{8}$	27.	2	2	variable, pluie, vent, tonnerre.
16	N. O.	6 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	# $\frac{1}{4}$	tempête.
17	S. S. O.	3 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	} 3 $\frac{1}{4}$	couvert, vent & pluie.
18	O. N. O.	10 $\frac{1}{8}$	12 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$		variable, pluie, vent.
19	S. O.	6 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{8}$	27.	8	.....	couvert, brouillard le soir.
20	O.	9 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{4}$	27.	9 $\frac{1}{4}$	.....	variable, vent.
21	E.	5 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{1}{4}$	.....	beau.
22	S. S. O.	6 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages, brouillard le matin.
23	S.	9 $\frac{1}{2}$	14	11 $\frac{7}{8}$	27.	6 $\frac{1}{4}$	.....	beau fixe, <i>idem</i> .
24	S.	7 $\frac{1}{8}$	13 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{4}$	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	beau, <i>idem</i> .
25	E.	6	12 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{4}$	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	<i>idem</i> .
26	N.	8 $\frac{3}{8}$	9 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{7}{8}$	27.	7	3	variable, pluie, grand vent.
27	S. O.	4 $\frac{1}{8}$	10 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	27.	11	.....	beau avec nuages.
28	S. S. E.	4 $\frac{7}{8}$	11 $\frac{1}{2}$	7	27.	11 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe.
29	S. S. E.	3 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{8}$	27.	9	.....	<i>idem</i> .
30	N. E.	5	9 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{8}$	28.	"	.....	couvert.
31	N. E.	2 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{3}{8}$	5	28.	1	.....	beau fixe, glace.



*Observations particulières.*

**OCTOBRE** L'air fut pendant tout ce mois assez froid & assez sec; il se  
 1771. radoucit un peu vers le 15. Les brouillards étoient fréquens, matin  
 & soir; mais les journées étoient très-belles. Il gela à glace pour  
 la première fois le 3. Les vendanges commencèrent le 7, par un  
 très-beau temps sec; le temps a continué d'être propre pour les  
 semailles.

Le vent en général a été fort inconstant pendant ce mois; il  
 fut plusieurs fois très-violent. Le 16 il y eut une tempête qui avoit  
 été précédée le 15 au soir par des éclairs & quelques coups de  
 tonnerre que nous entendimes au loin. Le 19 le vent fut si  
 humide, que l'hygromètre remonta de 40 degrés pendant cette  
 journée; le baromètre varia aussi beaucoup pendant tout ce mois.

L'aiguille aimantée a déclinée depuis 19<sup>d</sup> 15' jusqu'à 20<sup>d</sup>.

Il n'y a point eu de malades pendant ce mois.

**NOVEMBRE**

DE MÉTÉOROLOGIE, Liv. V. 553  
NOVEMBRE 1771.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés	Degrés.	Degrés.			lignes.	
1	N. E.	2 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{5}{8}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe.
2	S. S. O.	2 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{4}$	6	27.	9	.....	brouillard, couvert.
3	S. O.	4 $\frac{1}{2}$	9	6 $\frac{5}{8}$	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>
4	N. O.	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$	variable, pluie.
5	N. O.	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	.....	beau, glace.
6	O.	1	4	3 $\frac{3}{4}$	27.	7	1 $\frac{1}{4}$	couvert, givre.
7	N. O.	4 $\frac{1}{4}$	5	2 $\frac{1}{2}$	27.	6 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	pluie & vent.
8	N. N. O.	= 1 $\frac{5}{8}$	5	3 $\frac{3}{8}$	27.	10 $\frac{1}{2}$	.....	beau & froid.
9	O.	= 1	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	28.	7 $\frac{1}{4}$	.....	<i>idem.</i>
10	S. E.	= 1 $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>
11	S.	= 2	4 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	<i>idem</i> , brouillard.
12	S.	3 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{5}{8}$	9 $\frac{3}{4}$	27.	6	.....	beau avec nuages, dégel.
13	N.	8	9	3	27.	7	2 $\frac{1}{4}$	pluie le matin, beau le soir.
14	N.	3 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	27.	10 $\frac{3}{4}$	.....	beau.
15	E.	4 $\frac{1}{2}$	5	2 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages, brouillard.
16	E.	7 $\frac{5}{8}$	7	3 $\frac{1}{4}$	27.	10	.....	beau avec brouillard.
17	S. S. O.	2 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{4}$	27.	9	3 $\frac{3}{4}$	<i>idem</i> , pluie le soir.
18	E.	3 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	28.	7	.....	beau avec nuages, vent.
19	N. O.	= 1 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{8}$	27.	11 $\frac{3}{4}$	.....	beau.
20	N.	5	7 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	28.	7 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	couvert, pluie.
21	N. N. E.	3	5 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{5}{8}$	27.	11 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages.
22	O. N. O.	= 0	4 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{8}$	27.	10 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, vent.
23	N. O.	5 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{3}{4}$	27.	8 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	pluie & vent.
24	N.	5 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{4}$	4	27.	9	.....	brouillard.
25	N. N. O.	2	6	3 $\frac{3}{8}$	27.	11	.....	beau.
26	N. O.	4 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{3}{8}$	5 $\frac{3}{4}$	27.	10	1 $\frac{1}{4}$	brouillard, pluie fine.
27	N. O.	4 $\frac{3}{4}$	6 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	27.	11	.....	couvert.
28	E.	4 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{8}$	27.	10 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>
29	S.	= 0	2 $\frac{1}{4}$	= 0	27.	8 $\frac{3}{4}$	.....	<i>idem.</i>
30	E.	= 1 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{5}{8}$	1 $\frac{1}{2}$	27.	8 $\frac{1}{2}$	.....	beau fixe.

*Observations particulières.*

**NOVEMB.** Ce mois en général a été froid, & il peut passer aussi pour  
1771. humide, quoiqu'il ne soit pas tombé beaucoup d'eau; les brouillards  
ont été fréquens; les blés faisoient des merveilles.

Le mercure a toujours été fort élevé pendant ce mois.

Il n'y a point eu d'Aurore boréale sensible.

L'aiguille aimantée a varié les 1, 2, 6, 17 & 26 depuis  
19<sup>d</sup> 45' jusqu'à 20<sup>d</sup>

Nous n'avons point eu de malades pendant ce mois.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		Quantité de pluie.	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.			Lignes.	
1	S. S. E.	1 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	9	.....	beau avec brouillard.
2	E.	3 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{7}{8}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	8	.....	beau, fixe, humide & doux.
3	E.	3 $\frac{3}{8}$	8	6 $\frac{1}{2}$	27.	6	.....	<i>idem.</i>
4	E.	4 $\frac{1}{4}$	9	5 $\frac{3}{4}$	27.	3 $\frac{1}{4}$	.....	<i>idem.</i>
5	E.	5 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	27.	3 $\frac{3}{4}$	.....	beau avec nuages, doux.
6	E.	3 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	27.	3	.....	<i>idem.</i>
7	S.	6 $\frac{7}{8}$	8 $\frac{1}{8}$	5 $\frac{1}{2}$	27.	1 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, pluie.
8	O.	3 $\frac{1}{2}$	6	4 $\frac{7}{8}$	27.	5	.....	grand brouillard.
9	S. S. O.	4 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{3}{8}$	7	27.	1 $\frac{3}{4}$	} 5 $\frac{1}{2}$	pluie & vent.
10	O. N. O.	6	8	5	27.	3		<i>idem.</i> , beau le soir.
11	O. S. O.	7	10 $\frac{1}{2}$	10	27.	1		pluie, grand vent.
12	N. O.	10	10	6 $\frac{1}{4}$	27.	4		<i>idem.</i>
13	N. O.	2 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{7}{8}$	3	27.	8 $\frac{1}{4}$	.....	beau, gelée blanche.
14	E.	= # $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	27.	5	.....	beau avec nuages.
15	S. S. O.	4	5 $\frac{1}{4}$	6	27.	3 $\frac{3}{4}$	} 1 $\frac{1}{2}$	couvert, pluie & vent.
16	S. S. O.	6	7	5 $\frac{3}{8}$	26.	9 $\frac{1}{2}$		pluie, grand vent.
17	O.	3 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{3}{8}$	26.	10 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, pluie.
18	N.	2 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	1	27.	3	.....	beau avec nuages.
19	S.	1 $\frac{1}{8}$	2 $\frac{3}{4}$	2	27.	2	.....	pluie.
20	S.	1 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{3}{4}$	27.	5	.....	<i>idem.</i>
21	O.	6 $\frac{1}{4}$	8 $\frac{1}{2}$	8	27.	4	.....	beau avec nuages, humide.
22	O.	4	6 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{7}{8}$	27.	1	.....	grand vent, pluie.
23	O.	3 $\frac{3}{4}$	5	5 $\frac{1}{2}$	27.	4 $\frac{1}{4}$	.....	pluie.
24	O. S. O.	5	5 $\frac{1}{4}$	3	27.	1 $\frac{1}{4}$	.....	<i>idem.</i>
25	O.	# $\frac{3}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	27.	5	.....	beau, gelée blanche.
26	S.	2	3 $\frac{1}{8}$	3 $\frac{1}{8}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	} 2	grand brouillard, pluie.
27	O. S. O.	6 $\frac{1}{4}$	8 $\frac{3}{8}$	4 $\frac{1}{2}$	27.	5 $\frac{1}{4}$		pluie, vent violent.
28	O.	# $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau avec nuages.
29	N.	= # $\frac{1}{8}$	1 $\frac{3}{4}$	= 0	27.	7 $\frac{3}{4}$	.....	brouillard froid.
30	N. N. E.	# $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$	1	27.	8	.....	couvert.
31	N. E.	1 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{5}{8}$	27.	8	.....	<i>idem.</i>



*Observations particulières.*

**DÉCEMB.**  
1771.

Ce mois a été doux & humide; les pluies devinrent fréquentes depuis le 15; les blés étoient forts & en état de passer l'hiver sans danger.

La variation du mercure a été grande pendant ce mois; il n'y a point eu d'Aurore boréale.

L'aiguille aimantée a varié depuis 20<sup>d</sup> jusqu'à 19<sup>d</sup> 45'.

Nous avons eu pendant ce mois quelques fièvres malignes & putrides qui n'ont point été dangereuses; quelques enfans ont été attaqués d'une petite vérole bénigne.

Il est tombé pendant les trois mois d'automne 3 pouces  $1\frac{1}{4}$  lignes d'eau; l'évaporation pendant le même temps a été de 4 pouces 1 ligne.

## CHAPITRE V.

*De la manière de résumer les Tables & les Observations  
Météorologiques.*

POUR tirer quelque utilité des Tables météorologiques, il faut nécessairement les résumer & les réduire à quelque chose de plus précis. Je vais décrire la manière de faire cette récapitulation.

L'Observateur, après avoir parlé en peu de mots de la situation du lieu où il observe, de ses instrumens, & de l'heure de ses Observations, partagera son Mémoire en trois parties; la première contiendra l'extrait des Tables de son Journal; la seconde sera l'extrait de ses Observations sur les saisons, la pluie & les météores; la troisième aura pour objet l'extrait de ses Observations sur les productions de la terre, les insectes, les maladies, &c.

La première partie sera composée de cinq Tables.

I.<sup>re</sup> Table : *Extrait des Tables météorologiques.* Cette Table sera divisée en neuf colonnes; 1.<sup>re</sup> colonne, *Mois*; 2.<sup>e</sup> colonne, *Vents dominans*; 3.<sup>e</sup> & 4.<sup>e</sup> colonnes, *Plus grand & moindre degré de chaleur*; 5.<sup>e</sup> & 6.<sup>e</sup> colonnes, *Plus grandes & moindres élévations du mercure*; 7.<sup>e</sup> colonne, *Quantité de pluie*; 8.<sup>e</sup> colonne, *Évaporation*; 9.<sup>e</sup> colonne, *Température.*

II.<sup>e</sup> Table. *Déclinaison diurne de l'Aiguille aimantée.* Cette Table contiendra treize colonnes; la première renfermera les *jours du mois*, & les douze autres renfermeront les douze mois de l'année. On marquera la déclinaison de l'aiguille sous le mois & le jour où on l'aura observée.

III.<sup>e</sup> Table. *Élévations du mercure comparées avec les différentes positions de la Lune par rapport à la Terre.* M. de la Lande m'a prié de joindre cette Table à celles que j'envoie à l'Académie, pour constater, s'il est possible, l'influence que la Lune doit avoir sur les variations de la pesanteur de notre atmosphère. On divisera cette Table en neuf colonnes; la première colonne contiendra les

*mois lunaires*, & on marquera dans les huit autres colonnes; l'élevation du mercure pour chaque jour où la Lune aura été apogée & périgée, en syzygie & en quadrature, & où elle aura passé par l'Équateur. On trouvera toutes ces différentes époques dans la *Connoissance des Temps*, parmi les *Observations à faire chaque mois*, & qui suivent immédiatement les Tables des douze mois de l'année.

IV.<sup>e</sup> Table. *État général du progrès des productions de la terre, de l'apparition & du départ des Oiseaux de passage & des Insectes.* Je prie le Lecteur de jeter les yeux sur la Table dont il s'agit ici, & que j'ai placée à la suite de ce Chapitre. Un simple coup-d'œil jeté sur cette Table lui en fera mieux comprendre la distribution, que toutes les explications que je pourrois en donner ici.

V.<sup>e</sup> Table. *Naissances, Mariages & Sépultures.* On divisera cette Table en huit colonnes. Il y en aura une pour les *mois*, deux pour les *naissances*; dans la première on marquera le nombre des *garçons*, & dans la seconde celui des *filles*. Quatre pour les *sépultures*; les deux premières pour les *adultes*, qu'on divisera en *hommes & femmes*; & les deux autres pour les *enfants*, qu'on divisera en *garçons & filles*; la dernière colonne indiquera le nombre de *mariages* pour chaque mois.

Dans la seconde partie du Mémoire, on parlera,

1.<sup>o</sup> Des *saisons*; on rendra compte en peu de mots de la température de l'air pendant l'*hiver*, le *printemps*, l'*été* & l'*automne*. On fera ensuite une petite récapitulation de la première Table, & on indiquera quel a été le *vent dominant* de l'année, le *plus grand & le moindre degré de chaleur*, avec la différence de l'un à l'autre. La *plus grande & la moindre élévation du mercure*, avec la différence & l'élévation moyenne de l'année, la *température générale de l'année*.

2.<sup>o</sup> De la *pluie*; on marquera la quantité de pouces & de lignes d'eau tombée en pluie ou en neige, & la quantité de l'évaporation; on fera la comparaison de ces deux quantités; on comparera aussi la somme des jours où il est tombé de la pluie, de la neige ou de la grêle, avec la somme des jours où il n'en est point tombé.

3.<sup>o</sup> Des *Aurores boréales* & autres *Météores lumineux*. On donnera le nombre des *Aurores boréales* qu'on aura vues pendant l'année; on entrera dans quelques détails sur celles qui auront été plus considérables. Si on a fait quelques Observations correspondantes sur l'aiguille aimantée, on en parlera; on fera mention aussi des *parhélies* & des autres phénomènes de ce genre.

4.<sup>o</sup> Du *tonnerre* & des autres *météores ignés*. On fera une histoire abrégée des orages & des tonnerres de l'année; on marquera combien de fois on l'a entendu gronder; on rendra compte des Observations qu'on aura faites en même temps sur le conducteur électrique; on parlera des *globes de feu* & des autres *météores* de ce genre, qu'on aura été dans le cas d'observer.

5.<sup>o</sup> De l'*aiguille aimantée*. On marquera la plus grande & la moindre déclinaison, d'où on déduira la déclinaison moyenne de l'année. Si on a observé quelques variations extraordinaires, on en fera mention.

Enfin dans la troisième partie, où il s'agit des *productions de la terre*, &c. on parlera :

1.<sup>o</sup> Du *froment*. On fera une note des différentes circonstances favorables ou nuisibles qui ont procuré une bonne ou une mauvaise récolte, dont on fera connoître la quantité & la qualité; on indiquera la quantité de gerbes nécessaire pour faire un setier ou toute autre mesure, que l'on réduira toujours à celle de Paris, comme la plus connue; on marquera le prix du blé à la Saint-Martin, & on dira un mot de l'état des terres ensemencées.

On fera les mêmes remarques sur le *seigle*, l'*avoine*, l'*orge* & les *foins*, que l'on distinguera en autant d'articles.

2.<sup>o</sup> *Plantes légumineuses*. L'Observateur rendra compte des remarques qu'il aura faites sur les températures favorables ou nuisibles aux *pois*, *fèves*, *lentilles*, *haricots*, *vesces*, &c.

3.<sup>o</sup> *Vin*. Il marquera l'état de la vigne dans les différens temps de la pousse du bourgeon, de la fleur & de la maturité du raisin; il parlera de la quantité, de la qualité & du prix du vin.

4.<sup>o</sup> *Fruits*. L'Observateur fera la même chose à l'égard des



arbres fruitiers; après avoir parlé du temps de leur fleur, il fera connoître la quantité & la qualité de chaque espèce de fruits.

5.° *Insectes*. Il y a des années ou certaines espèces d'insectes; comme les *chenilles*, les *hanneçons*, les *pucerons*, les *vers*, les *cantharides*, &c. se multiplient prodigieusement, & font des torts considérables, & il y a d'autres années où ils sont très-rares; l'Observateur aura soin de faire leur histoire sur cet article.

6.° *Abeilles*. L'étroite liaison qu'il y a entre les travaux des abeilles & les différentes températures de l'air dans les temps où ces insectes font leur récolte de cire & de miel, engagera l'Observateur à faire attention aux circonstances qui leur seront favorables ou nuisibles, & à en rendre compte.

7.° *Hauteur des eaux*. Il fera connoître quelle a été la moyenne hauteur des eaux, soit dans les rivières, soit dans les puits, soit dans les sources pour chaque saison.

8.° *Maladies, &c.* Enfin l'Observateur fera l'histoire des maladies épidémiques & épizootiques qui auront régné pendant l'année; & il y joindra, s'il le peut faire commodément, l'état général des naissances, mariages & sépultures, qu'il extraira des Registres des paroisses du lieu où il a fixé sa demeure.

Pour aider l'Observateur à suivre les différens avis que je viens de lui donner, je crois devoir joindre ici le résumé des Observations Botanico-météorologiques, dont on a vu plus haut le détail. Je le donne tel que je l'envoie tous les ans à l'Académie.

EXTRAIT

RAIT DES TABLES ET DES OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,  
faites à Montmorenci pendant l'année 1771.\*

I.<sup>re</sup> TABLE.

I S.	VENTS dominans.	THERMOMÈTRE.		BAROMÈTRE.		Quantité de pluie.	Évaporation.	TEMPÉRATURE.
		Plus grand degré de chaleur.	Moindre degré de chaleur.	Plus grande élévation.	Moindre élévation.			
er...	N.E.&N.O.	Degrés. 11.	Degrés. = 8.	Pouces. lignes. 27. 10.	Pouces. lignes. 26. 11 $\frac{1}{2}$ .	Lign. poin. 14. 6.	Lig. poin. 6. "	Froid, humide.
er...	E.	12.	= 10 $\frac{1}{2}$ .	27. 11 $\frac{1}{6}$ .	27. 2 $\frac{3}{4}$ .	10. 6.	7. 6.	Idem.
...	N.&N.E.	13.	= 4 $\frac{1}{2}$ .	27. 9 $\frac{1}{2}$ .	27. "	23. 9.	12. "	Idem.
...	N. E.	16.	= 2 $\frac{1}{2}$ .	27. 11.	27. 3 $\frac{1}{2}$ .	4. 7.	24. "	Froid, très-sec.
...	S.&S.O.	23.	— 3 $\frac{1}{2}$ .	27. 10.	27. 4.	23. 3.	54. "	Chaud, sec.
...	N. O.	27.	5 $\frac{1}{2}$ .	27. 10 $\frac{1}{4}$ .	27. 1.	32. 3.	39. "	Variable.
...	O.&N.O.	25 $\frac{7}{8}$ .	8 $\frac{1}{8}$ .	27. 11.	27. 5.	11. 3.	54. "	Chaud, sec.
...	O.&N.O.	24 $\frac{3}{4}$ .	7.	27. 9 $\frac{1}{2}$ .	27. 1.	46. 3.	44. "	Froid, pluvieux.
mbre.	S. O. & N. E.	23.	4.	27. 9 $\frac{1}{2}$ .	27. 2 $\frac{1}{2}$ .	12. "	30. "	Froid, assez sec.
bre...	S. O.	18.	2.	28. 1.	27. 2.	11. 6.	31. "	Sec, assez froid.
mbre.	N. O.	9 $\frac{1}{2}$ .	= 2.	28. 2 $\frac{1}{2}$ .	27. 6.	9. 4 $\frac{1}{2}$ .	11. "	Froid, humide.
mbre.	O. & S. O.	10 $\frac{1}{2}$ .	= " $\frac{1}{2}$ .	27. 9.	26. 9 $\frac{1}{2}$ .	16. 7.	7. "	Doux, humide.

\* On peut voir l'Avertissement que j'ai placé plus haut à la tête des Tables Météorologiques, sur la situation du lieu où j'observe, sur les Instrumens dont je me sers, & sur les heures que j'ai choisies pour faire mes Observations.

II.° TABLE. Déclinaison diurne de l'Aiguille aimantée.

JOURS du Mois.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAL.	JUIN.	JUILLET.	AOUST.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	B.
	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	
1.	20. #	20. #	20. #	20. #	20. #	19. 50	20. #	20. #	19. 50	19. 50	19. 50	20.
2.	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	20. #	19. 55	.....	19. 45	19.
3.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 50	19. 50	19. 50	.....	.....	.....
4.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 50	19. 50	.....	.....	.....
5.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 55	20. #	19. 55	.....	.....
6.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	20. #	20. #	19. 50	.....
7.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. 15	19. 50	20. #	.....	.....
8.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 55	20. 15	.....	19. 55	.....	19.
9.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	.....	.....
10.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	.....	.....
11.	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	20. 10	19. 55	.....	.....	.....
12.	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	20. #	19. 55	.....	.....	20.
13.	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	.....
14.	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	20. #	.....	19. 55	.....	.....	.....
15.	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.	.....	.....	.....	19. 45	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17.	.....	.....	.....	19. 45	.....	.....	19. 50	19. 50	.....	.....	19. 55	19.
18.	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	.....	20. #	20. #	.....	.....	.....
19.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 55	.....	.....	.....
20.	.....	.....	.....	.....	19. 55	.....	.....	.....	19. 55	.....	.....	20.
21.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	.....
22.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 45	.....	.....
23.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
24.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	19. 55	.....	.....	.....	.....
25.	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	19. 55	.....	.....	.....	.....
26.	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	.....	20. #	.....	19. 55	20. #	19.
27.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 55	.....	19.
28.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20. #	.....	.....
29.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
30.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	.....	.....
31.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	19. 50	.....	.....	.....	.....



IV. TABLE. *Etat général du progrès des productions de la Terre, de l'apparition & du départ des Oiseaux de passage & des Insectes.*

ARBRES FRUITIERS.	ABRICOTIERS		CERISIERS,		CHÂTAIGNERS,		MÛRIER Feuilles.
	Fleurs,	Maturité.	Fleurs,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,	
I.°	4 Avril.	25 Juillet.	5 Mai.	25 Juin.	5 Juillet.	7 Octobre.	18 Mai.
FIGUIERS,		FRAISIERS,		GROSEILLERS à grappe,		NOYERS,	
Feuilles,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,	Feuilles,	Cerceaux,
18 Mai.	12 Août.	8 Mai.	29 Mai.	16 Avril.	3 Juillet.	10 Mai.	10 Août.
PÊCHERS,		POIRIERS,		POMMIERS,		PRUNIERS,	
Fleurs,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,	Fleurs,	Maturité,
4 Avril.	20 Août.	28 Avril.	12 Août.	7 Mai.	7 Octobre.	26 Avril.	28 Juillet.
VIGNES,					ARBRES NON- FRUITIERS.	ÉGLANTIER Fleurs,	ÉPINE BLANC Fleurs,
Fleurs,	Feuilles,	Fleurs,	Verjus,	Maturité,			
6 Avril.	16 Mai.	16 Juin.	10 Juillet.	7 Octobre.	II.°	3 Juin.	20 Mai.
ÉPINE NOIR, Fleurs,	FRÊNES, Fleurs,	LILAS, Fleurs,	MARONNIERS, Feuilles, Fleurs,		SUREAU, Fleurs,	TILLEULS, Feuilles, Fleurs,	
24 Avril.	25 Mai.	12 Mai.	28 Avril.	16 Mai.	28 Mai.	30 Avril.	27 Juin.
VIOLETTE, Fleurs,	GRAINS ET FOURRAGES.	AVOINES,		FROMENT,			FOINS, Maturité,
		Grappe,	Maturité,	Épi,	Fleurs,	Maturité,	
28 Février.	III.°	20 Juin.	7 Août.	8 Juin.	11 Juin.	5 Août.	27 Juin.
SAINFOINS, Maturité,	ORGE,		SEIGLE,			POIS,	
	Épi,	Maturité,	Épi,	Fleur,	Maturité,	Fleur,	Maturité,
15 Juin.	13 Juin.	2 Août.	12 Mai.	28 Mai.	27 Juillet.	14 Mai.	28 Mai.
OISEAUX DE PASSAGE.	ALOUETTE, Chanta le	CHAUVE-SOURIS, Parut le Disparut le		LORIoT, Chanta le	CAILLES, Chanta le	COUCOU, Chanta le Cessa le	
	IV.°	3 Avril.	4 Avril.	30 Octobre.	8 Avril.	18 Mai.	24 Avril.
HIRONDELLE, Parut le	ROSSIGNOL, Disparut le	INSECTES,		CANTHARIDES, Parurent le	CHENILLES, Parurent le	HANNETON, Parurent le	
		Chanta le	Cessa le				N.°
11 Avril.	27 Septemb.	14 Avril.	24 Juin.	N.°	15 Juin.	1.° Mai.	10 Mai.



V.<sup>e</sup> TABLE. Naissances, Mariages & Sépultures de la paroisse de Montmorenci.

MOIS.	NAISSANCES.		SÉPULTURES.				Mariages.
			ADULTES.		ENFANS.		
	Garçons	Filles.	Hommes.	Femmes.	Garçons.	Filles.	
Janvier. . .	4.	1.	.....	1.	1.		
Février. . .	2.	2.	.....	3.	.....	1.	
Mars. . . .	1.	3.	2.	1.	1.		
Avril. . . .	2.	1.	5.	3.			
Mai. . . . .	3.	.....	2.	3.	.....	.....	1.
Juin. . . . .	1.	2.	3.	1.	.....	1.	1.
Juillet. . .	1.	.....	.....	.....	2.	2.	1.
Août. . . .	1.	.....	.....	.....	1.	1.	1.
Septembre.	1.	2.	.....	2.	2.	.....	3.
Octobre. .	3.	3.	2.	1.	.....	.....	2.
Novembre.	1.	2.	1.	.....	1.	.....	2.
Décembre.	2.	4.	1.	.....	.....	1.	
<b>TOTAL...</b>	<b>22.</b>	<b>20.</b>	<b>16.</b>	<b>15.</b>	<b>8.</b>	<b>6.</b>	<b>11.</b>

ANNÉE

1771.

## R É S U L T A T

## DES OBSERVATIONS PHYSICO-MÉTÉOROLOGIQUES, &amp;c.

## 1.° Saisons.

*L'HIVER* a été froid, humide & long; j'ai observé que les gelées avoient toujours eu lieu dans les derniers quartiers de la Lune. La somme des degrés de chaleur moyenne dans cette saison a été de 217 degrés; un calcul de vingt années d'observations me l'a donné, année commune, de  $324\frac{1}{2}$  degrés; ainsi elle a été moindre cette année de  $107\frac{1}{2}$  degrés. La somme des degrés de froid moyen a été de  $60\frac{1}{2}$  degrés; elle doit être, année commune, de 63 degrés; ainsi elle a été moindre de  $2\frac{1}{2}$  degrés.

Le commencement du *Printemps* a été froid & très-sec; les quinze premiers jours d'Avril se passèrent sans qu'il tombât une seule goutte d'eau, & le 16 de ce même mois le thermomètre descendit à  $2\frac{3}{4}$  degrés de condensation. Le milieu de cette saison a été chaud & sec, & la fin en a été froide & humide; la chaleur moyenne pendant les trois mois du printemps a été de 1058 degrés; elle doit être, année commune, de  $1102\frac{1}{4}$  degrés; ainsi elle a été moindre de  $44\frac{1}{4}$  degrés.

Le commencement de l'*Été* a été chaud & sec, le milieu froid & humide, la fin froide & assez sèche. La chaleur moyenne pendant le même temps a été de 1356 degrés; celle de l'année commune doit être de  $1419\frac{1}{2}$  degrés; ainsi elle a été moindre cette année de  $63\frac{1}{2}$  degrés.

Le commencement de l'*Automne* a été assez froid & assez sec; le milieu a été froid & assez humide, & la fin en a été douce & humide. En général, cette saison a été douce & très-belle; la chaleur moyenne a été de 589 degrés; elle doit être, année commune, de  $494\frac{1}{4}$  degrés; ainsi elle a excédé cette année celle de l'année commune de  $94\frac{3}{4}$  degrés.

La température de cette année, en général, a été *variable*; mais par rapport à son influence sur les productions de la terre,

on peut la regarder comme *sèche & froide*. La somme de la chaleur moyenne pendant cette année a été de 3220 degrés; j'ai déterminé celle de l'année commune à 3340 degrés; ainsi elle a été moindre cette année de 120 degrés.

ANNÉE

1771.

2.° *Vents.*

LES vents dominans ont été le *Nord-Est* & le *Nord-Ouest*; ils ont été fort inconstans au printemps, & très-violens dans les mois d'Août & d'Octobre; ils ont occasionné plusieurs naufrages, dont les papiers publics ont rendu compte.

3.° *Thermomètre.*

LE plus grand degré de chaleur a été de 27 degrés de dilatation le 10 Juin, le vent étant *Est-Nord-Est*, le ciel beau pendant la journée, avec pluie & tonnerre le soir, & le baromètre à 27 pouces 6 lignes. Le plus grand degré de froid a été de 10 degrés de condensation le 13 Février, le vent étant *Est*, le ciel beau fixe, & le baromètre à 27 pouces 5½ lignes; la différence de la plus grande à la moindre chaleur a donc été de 37¼ degrés.

4.° *Baromètre.*

LA plus grande élévation du mercure a été de 28 pouces 1 ligne le 31 Octobre, le vent étant *Nord-Est*, le ciel beau fixe, & le thermomètre à 9¾ degrés de dilatation. La moindre élévation a été de 26 pouces 9½ lignes le 16 Décembre, le vent étant *Sud-Sud-Ouest*, violent avec pluie, & le thermomètre à 7 degrés de dilatation; ainsi la différence entre la plus grande & la moindre hauteur a été de 1 pouce 3½ lignes; elle va quelquefois jusqu'à 30 lignes à Paris. La somme des élévations moyennes dans chaque mois a été de  $\frac{331}{12}$  pouc. = 27 pouces 6¾ lignes, élévation moyenne de l'année; en général le mercure a éprouvé d'assez grandes variations.

5.° *Pluie & Neiges.*

IL est tombé pendant cette année sur la surface d'un pied carré, 18 pouces d'eau, la neige en a fourni 17½ lignes; en supposant

ANNÉE  
1771.

que la neige se réduit à un sixième lorsqu'elle est fondue, cette quantité équivaut à environ 9 pouces de neige tombée pendant l'hiver; ce qui est considérable pour ce pays-ci. Il en est tombé vingt-six fois dans les quatre mois de Janvier, Février, Mars & Avril; les 18 pouces d'eau équivalent à 105 livres tombées sur la surface d'un pied carré. La quantité de pluie tombée cette année excède de 1 pouce 4 lignes celle de l'année commune, fixée à 16 pouces 8 lignes. Le mois d'Août a été le plus pluvieux; c'est ce qui arrive ordinairement. Dans la journée du 12 de ce mois, il tomba 16 lignes d'eau, c'est-à-dire, plus qu'il n'en étoit tombé dans les deux mois entiers de Février & d'Avril. Quatre jours de pluie du mois d'Août ont fourni  $36\frac{1}{4}$  lignes d'eau, c'est-à-dire, le tiers de ce qui étoit tombé dans les six premiers mois de l'année. Le mois d'Avril a été le moins pluvieux; la somme des jours où il est tombé de la pluie, de la neige ou de la grêle; est à celle des jours où il n'en est pas tombé, comme 145 à 365, ou comme 7 à 18, c'est-à-dire, qu'il s'est passé près des deux tiers de l'année sans pluie. L'évaporation a été de 26 pouces 6 lignes; ce qui équivaut à 175 livres d'eau évaporée; ainsi elle a excédé la quantité de pluie de 8 pouces 6 lignes.

#### 6.° Aurores boréales.

ON a vu cinq fois l'Aurore boréale; savoir, les 19 & 20 Février; le 13 Mars, les 5 & 15 Avril. La lumière zodiacale a paru six fois; savoir, le 15 Mars & les 2, 3, 4, 6 & 7 Avril. L'Aurore boréale du 13 Mars fut la plus belle, elle étoit accompagnée de rayons & de jets de lumière; on vit aussi un parhélie le 27 Avril & le 28 Mai.

#### 7.° Tonnerre.

Nous avons entendu gronder treize fois le tonnerre; savoir, les 13 & 14 Mars; les 2, 4 & 27 Mai; le 10 Juin, les 12, 13 & 14 Août; les 1, 3 & 25 Septembre, & le 15 Octobre; le plus souvent il étoit éloigné. Les orages du 12 Août & du 3 Septembre ont été les plus considérables; le conducteur électrique a presque



a presque toujours donné alors des étincelles accompagnées de commotion. J'ai observé constamment que les signes d'électricité n'étoient jamais plus marqués que dans le temps où les pluies d'orage tomboient, & au moment où l'éclair paroissoit; lorsque le tonnerre n'étoit pas accompagné de pluie, le conducteur interrogé ne répondoit rien; le tonnerre passé, s'il survenoit une pluie, le conducteur donnoit de très-fortes étincelles.

Il parut le 27 Juillet, vers les onze heures du soir, un globe de feu qui se fit apercevoir dans un espace de plus de cent cinquante lieues. Voyez ce que j'en ai dit *Livre I<sup>r</sup>, Chapitre VI, article IV* de cet Ouvrage.\*

ANNÉE

1771.

\* Page 82.

8.° *Aiguille aimantée.*

LA plus grande déclinaison de l'Aiguille aimantée a été de 20<sup>d</sup> 15' vers l'Ouest, le 7 & le 8 Août; & la moindre de 19<sup>d</sup> 45' les 16 & 17 Avril, le 22 Octobre, le 2 Novembre & le 24 Décembre; la différence a donc été de 30 minutes. La déclinaison moyenne a été de 20 degrés; je remarque depuis plusieurs années que les variations de la déclinaison sont presque nulles en hiver, très-grandes en été, & médiocres au printemps & en automne; l'Aiguille dont je me fers est très-bien suspendue, elle a 10 pouces de longueur & pèse 6 gros.

## R É S U L T A T S

## DES OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES.

1.° *Fromens.*

LES blés ont fait des merveilles dans toutes les saisons, aussi la moisson a-t-elle été abondante, la paille étoit courte & l'épi long & bien rempli; il ne falloit que vingt-cinq gerbes pour faire un setier. Le temps a été favorable en automne pour les femailles, & les blés étoient déjà forts en Décembre.

2.° *Seigles.*

LES seigles ont aussi-bien réussi que les fromens; il n'y avoit presque point d'ergot, sans doute parce que l'été a été plus sec

C c c c

qu'humide; il falloit trente à trente-cinq gerbes pour faire un setier.

3.° *Avoines.*

LE froid & la grande sécheresse du printemps avoient presque fait désespérer des avoines; elles gelèrent dans plusieurs endroits; celles qui ne l'avoient pas été ne levoient point; elles languirent ainsi jusqu'au mois de Juin. Il survint alors des pluies qui furent avantageuses à celles qui étoient dans les terres fortes; car dans les terres légères, elles étoient déjà épiées à raz de terre. La récolte en a été médiocre; il falloit près de soixante gerbes pour faire un setier, qui est double de celui de froment.

4.° *Orges.*

LES orges n'ont pas mieux réussi que les avoines; cinquante gerbes faisoient un setier.

5.° *Plantes légumineuses.*

IL y a eu beaucoup de pois, mais ils se donnoient pour rien, parce que la sécheresse du printemps les a fait fleurir trop promptement, tout est venu à la fois en maturité. Cette même sécheresse a empêché les fèves de marais de s'élever; il y a eu beaucoup de fèves-haricots hâtives; les tardives ont été gelées en partie.

6.° *Foins.*

LA grande sécheresse du mois d'Avril a été très-contraire aux foins; la récolte a été d'un tiers moindre que celle de l'année dernière; ils ont été ferrés très-secs.

7.° *Vin.*

LA récolte du vin a encore été des plus mauvaises; la vigne avoit souffert des gelées de Février & d'Avril; la fleur a duré fort long-temps, de sorte qu'il y avoit en même temps des grappes qui n'étoient point en fleur, d'autres en fleur, & une autre partie en verjus. Les chaleurs qui sont venues en Juillet ont bien fait,

mais le verjus fut attaqué alors par une espèce de ver qu'on appelle *gribouri*. La fin du mois de Septembre ayant été froide, le raisin n'a pas bien mûri; on espère cependant que le vin aura plus de qualité que celui de l'année dernière; la récolte n'a été qu'à un tiers d'année commune.

---

ANNÉE  
1771.

### 8.° Fruits.

LES arbres fruitiers ont eu à souffrir de la gelée & des insectes; ils promettoient beaucoup dans le temps de la fleur; mais la sécheresse du mois d'Avril a empêché le fruit de nouer. La plupart des pommes & des poires ont été piquées par des vers; elles tomboient avant que d'être mûres. Il n'y a eu ni abricots ni pêches. Nous avons eu ici beaucoup de prunes; mais cette abondance n'a pas été générale. Il y a eu peu de poires & de pommes, beaucoup de cerises communes, & très-peu de belles cerises appelées *gobets de Montmorenci*, peu de châtaignes; les froids & les brouillards leur ont fait tort en Septembre; les orangers ont fourni beaucoup de fleurs.

### 9.° Insectes.

ON a vu cette année beaucoup de chenilles au printemps, & des vers qui mangeoient les bourgeons des arbres fruitiers. Les pucerons se sont prodigieusement multipliés; les mans ont aussi fait du tort dans les potagers; il n'y a eu ni hannetons ni cantharides.

### 10.° Abeilles.

LES abeilles ont très-mal réussi cette année, elles sont presque toutes mortes en hiver. Un particulier n'a pu sauver que quatre ruches, de cent quatre-vingts qu'il avoit. La sécheresse du printemps ayant fait manquer les fleurs, les abeilles ont presque toujours manqué de provisions; elles n'ont jeté des essaims que fort-tard, car les premiers ne sont partis que le 14 Juin; ils étoient foibles, on ne pouvoit les conserver qu'en les réunissant plusieurs ensemble, & en leur donnant des ruches approvisionnées.

11.° *Hauteur des Eaux.*

LA Seine a toujours été très-haute en hiver; ce qui n'est pas étonnant, vu la grande quantité de neige qui est tombée. Les pluies abondantes qui sont venues en Mars l'ont fait déborder; elle baissa beaucoup en Avril; pendant l'été elle fut assez basse; en automne son niveau fut assez élevé; les sources ont toujours bien poussé.

12.° *Maladies.*

NOUS n'avons point eu de maladies régnantes en hiver, mais il y eut beaucoup de fièvres malignes & putrides dans nos environs. En Avril les fluxions de poitrine ont été ici fort communes par un temps sec & froid; il en est mort peu de cette maladie; mais la température du mois d'Avril a été funeste aux vieillards. Les enfans furent attaqués au mois de Mai de fièvres malignes & continues qui n'étoient point dangereuses. L'été & l'automne se font passés sans maladies régnantes. En Décembre il y eut quelques malades de fièvres putrides, mais sans danger; quelques enfans furent aussi attaqués dans le même temps d'une petite vérole bénigne qui n'en fit mourir aucun.

13.° *Naissances, Mariages & Sépultures.*

SUIVANT la Table des naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci, que j'ai placée plus haut, on voit que dans cette paroisse, composée de mille communians, & environ trois cents enfans:

Le nombre des naissances monte à..... 42.

Celui des sépultures à..... 45.

Ainsi le nombre des sépultures excède de..... 3.

Il y a eu onze mariages.

*FIN du cinquième Livre.*



Fig. 1.

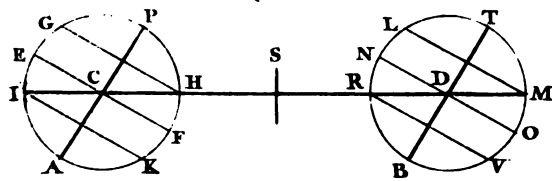
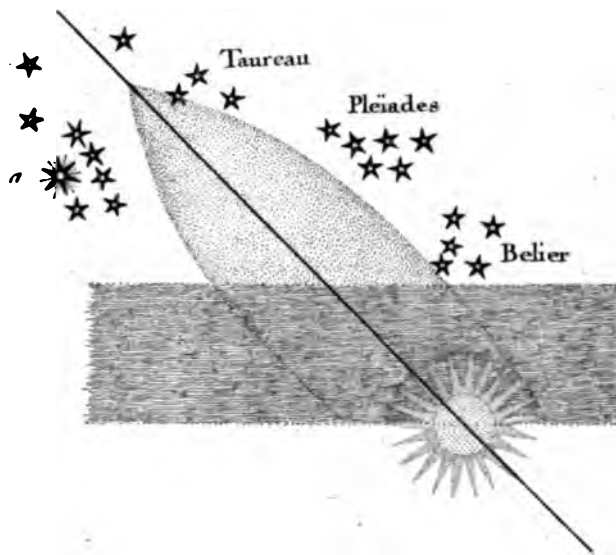


Fig. 2.





THERMOMÈTRES.

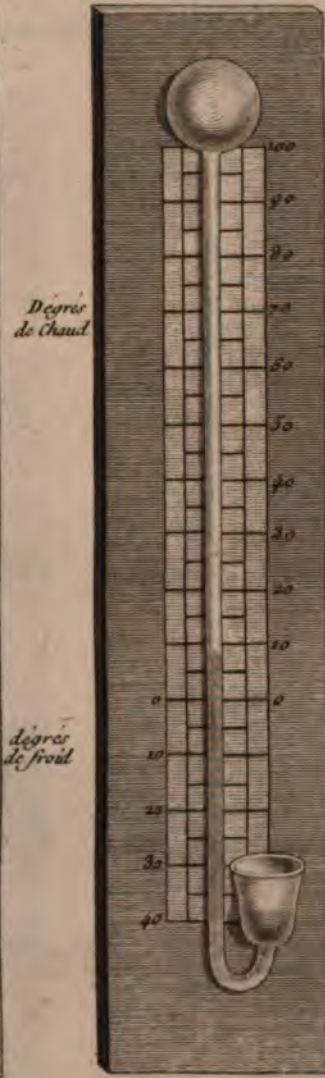
Drebbel.

Fig. 1.



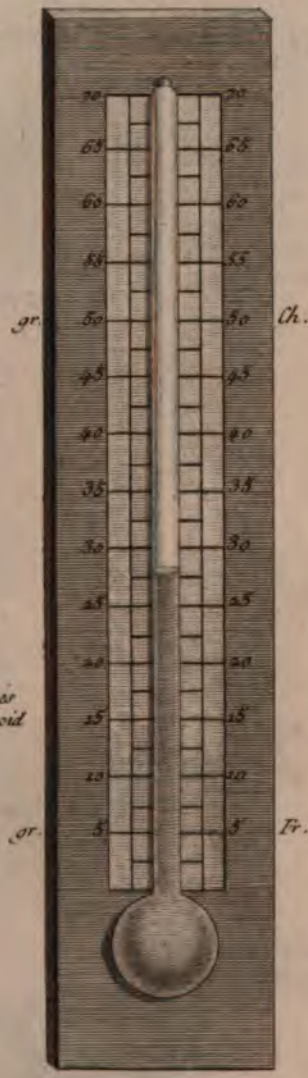
Sanctorius.

Fig. 2.



Florence.

Fig. 3.







THERMOMETRES  
amontons

Fig. 4.

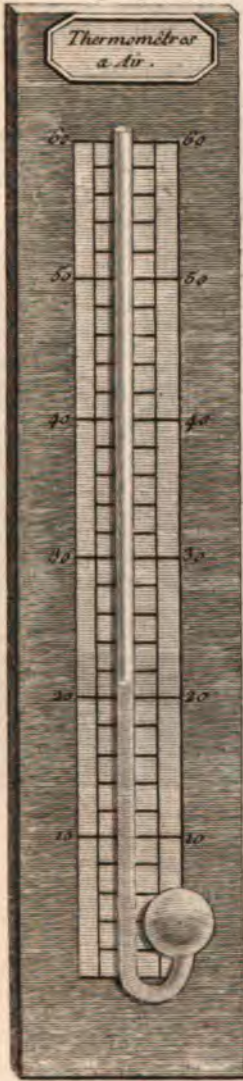
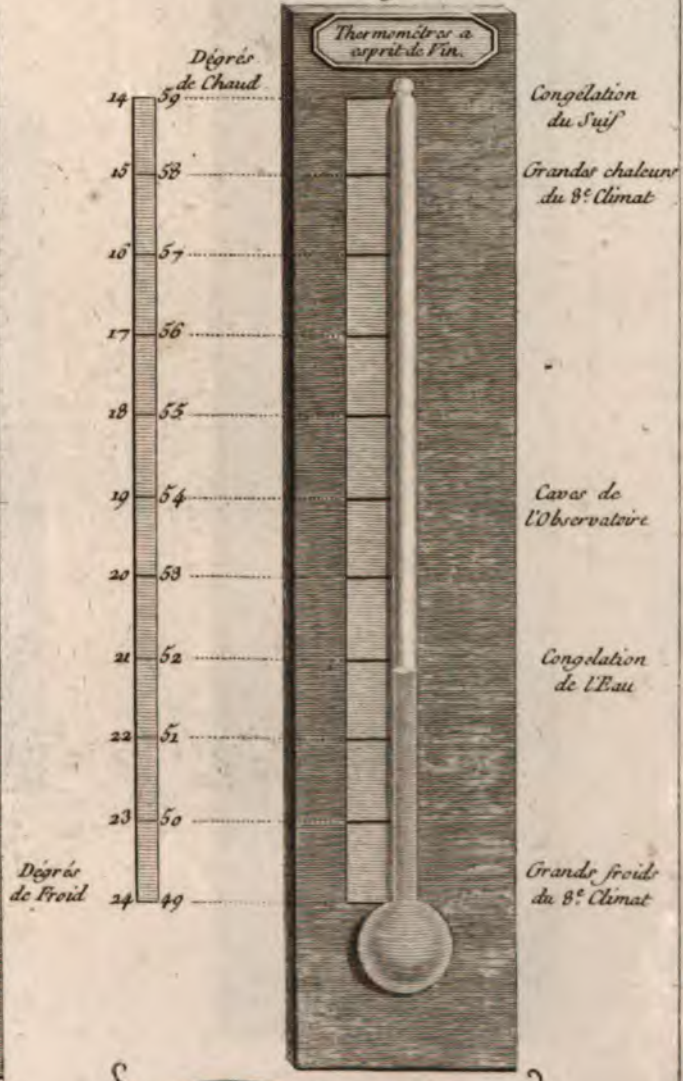


Fig. 5.





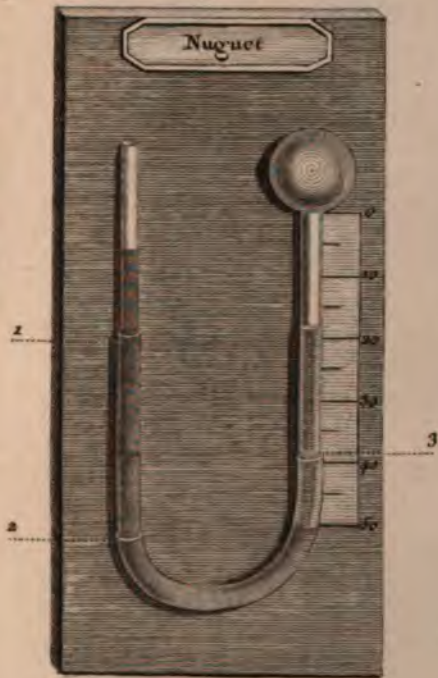
THERMOMÈTRES.

Fahrenheit

Fig. 7.



Fig. 6.







THERMOMÈTRES.  
Reaumur  
Fig. 8.

Fig. 9.



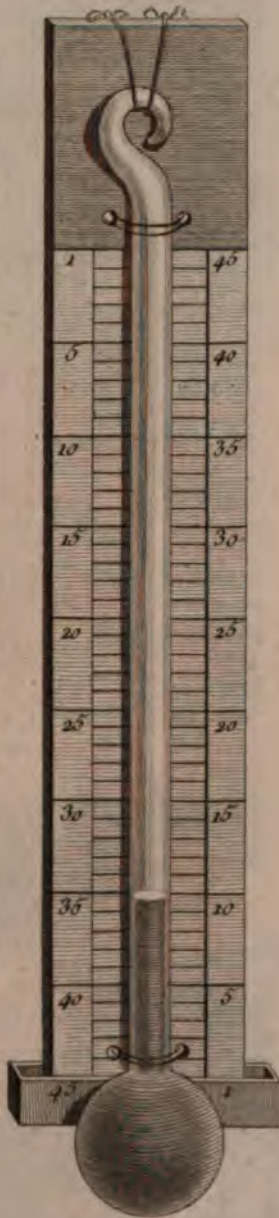
Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 13.



1

^  
THERMOMETRE ROYAL.

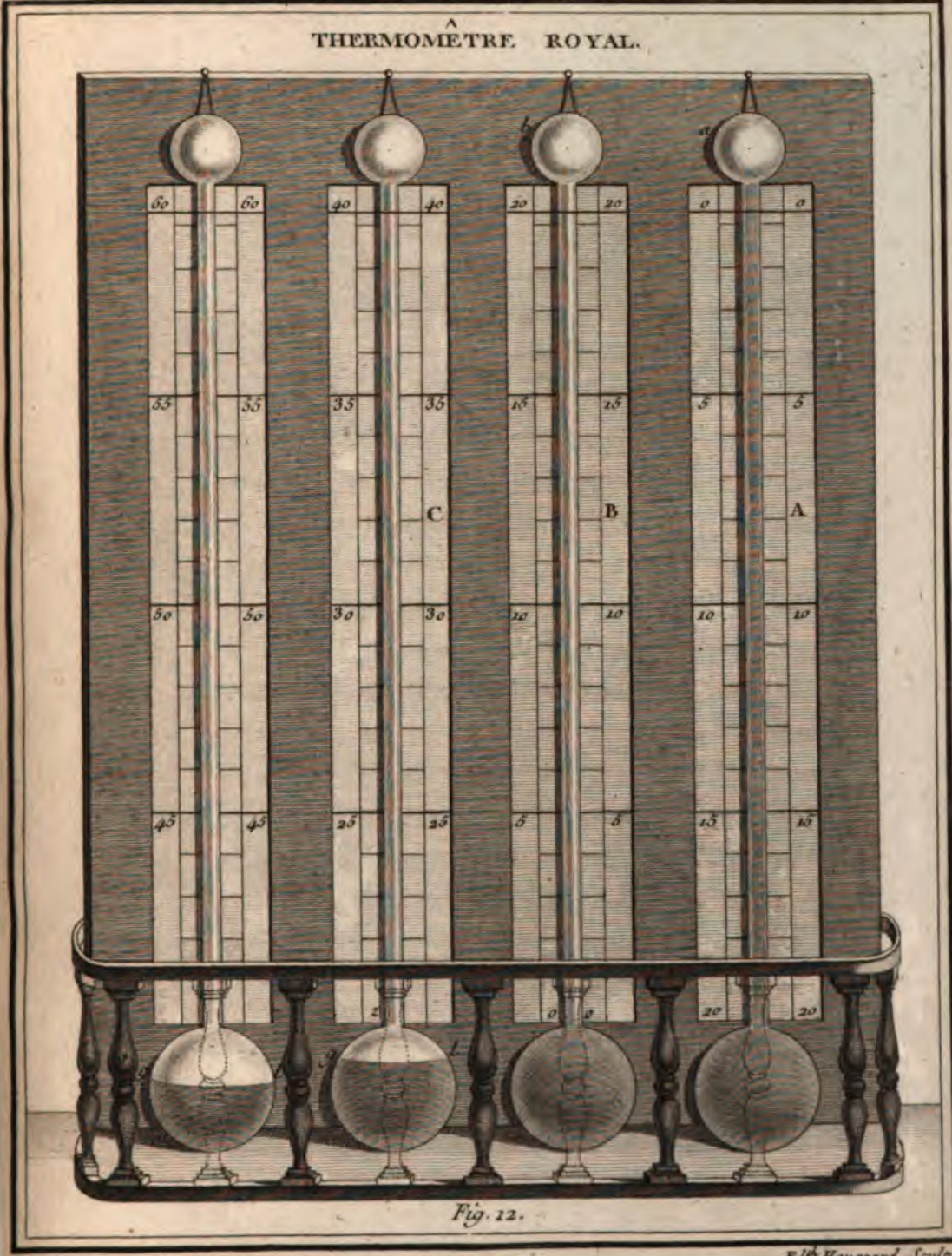
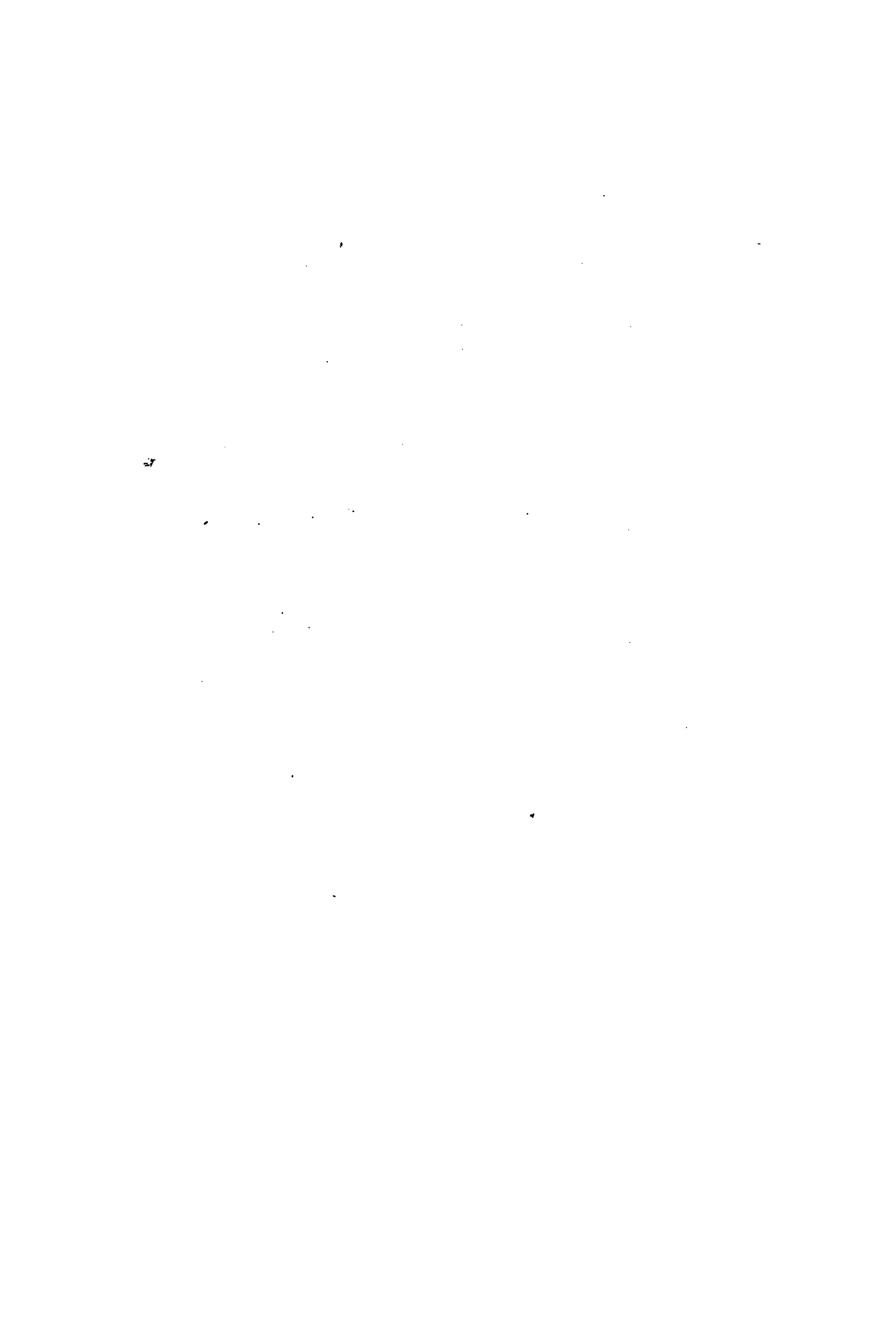
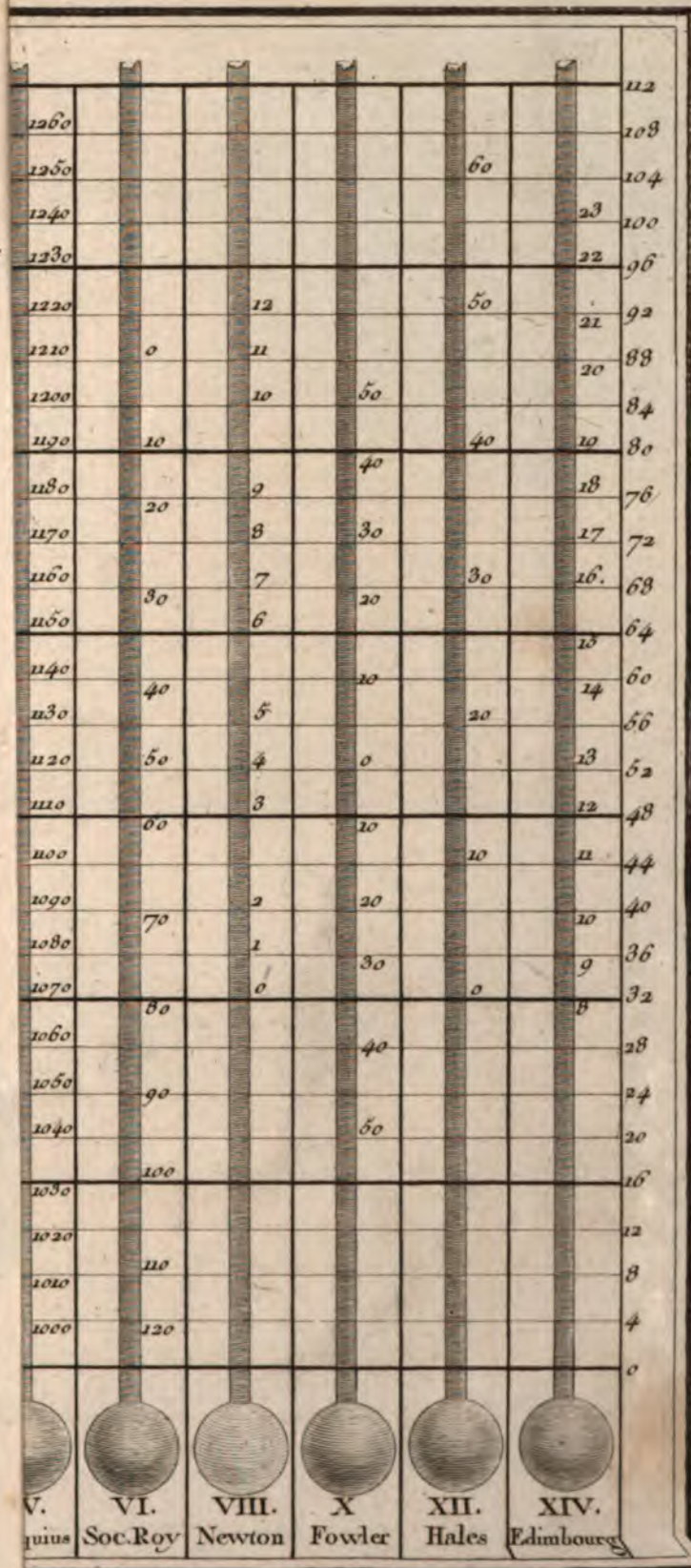


Fig. 12.

F. l<sup>de</sup> Hauvvard Sculp.



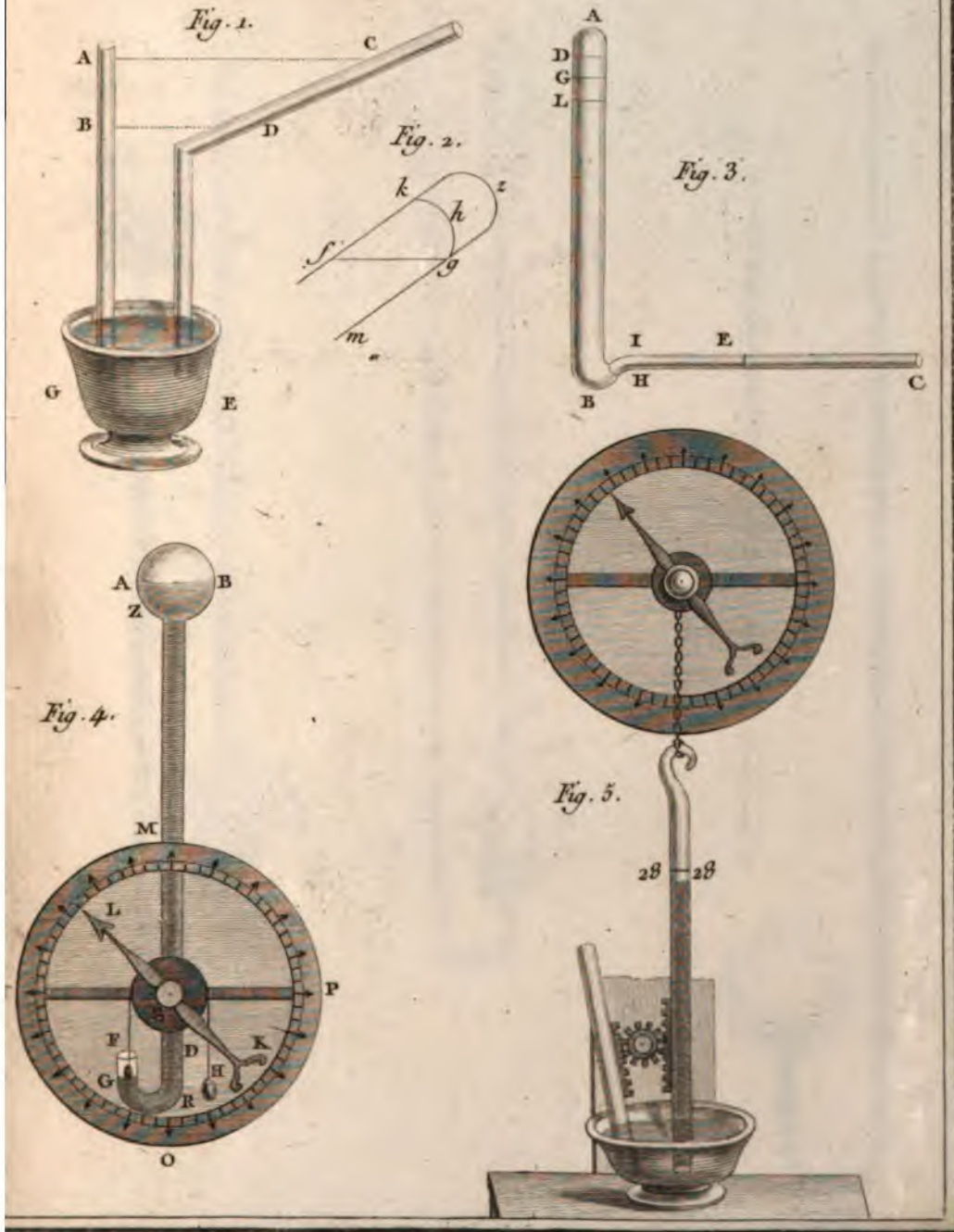




C<sup>o</sup> Haussard Sculp.



BAROMÈTRES



Elle Hausward Sculp.





BAROMÈTRES.

Fig. 6.

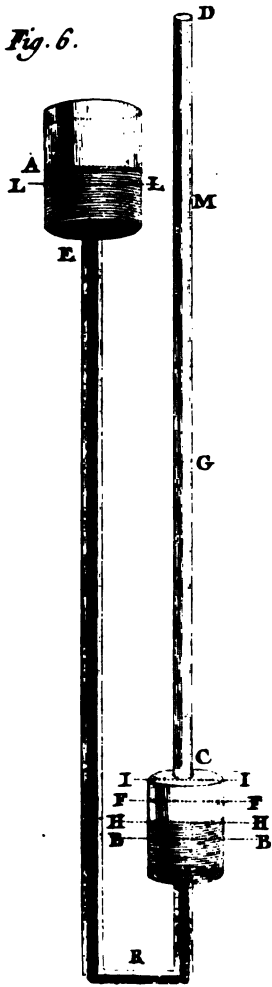


Fig. 7.

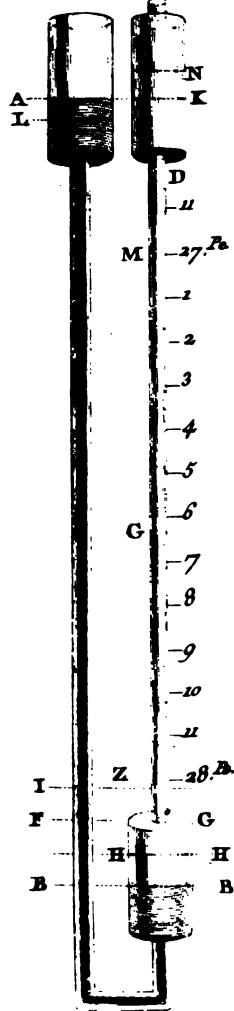
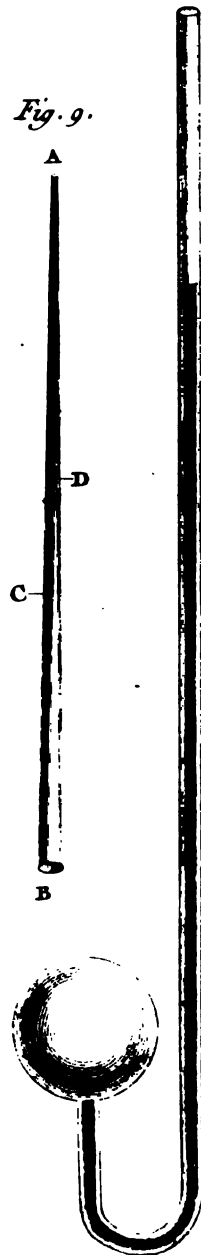


Fig. 8.

Fig. 9.



--

||

BAROMÈTRES.

Fig. 10.



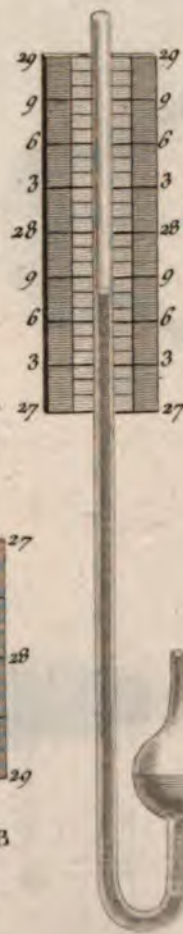
Fig. 13.



Fig. 12.



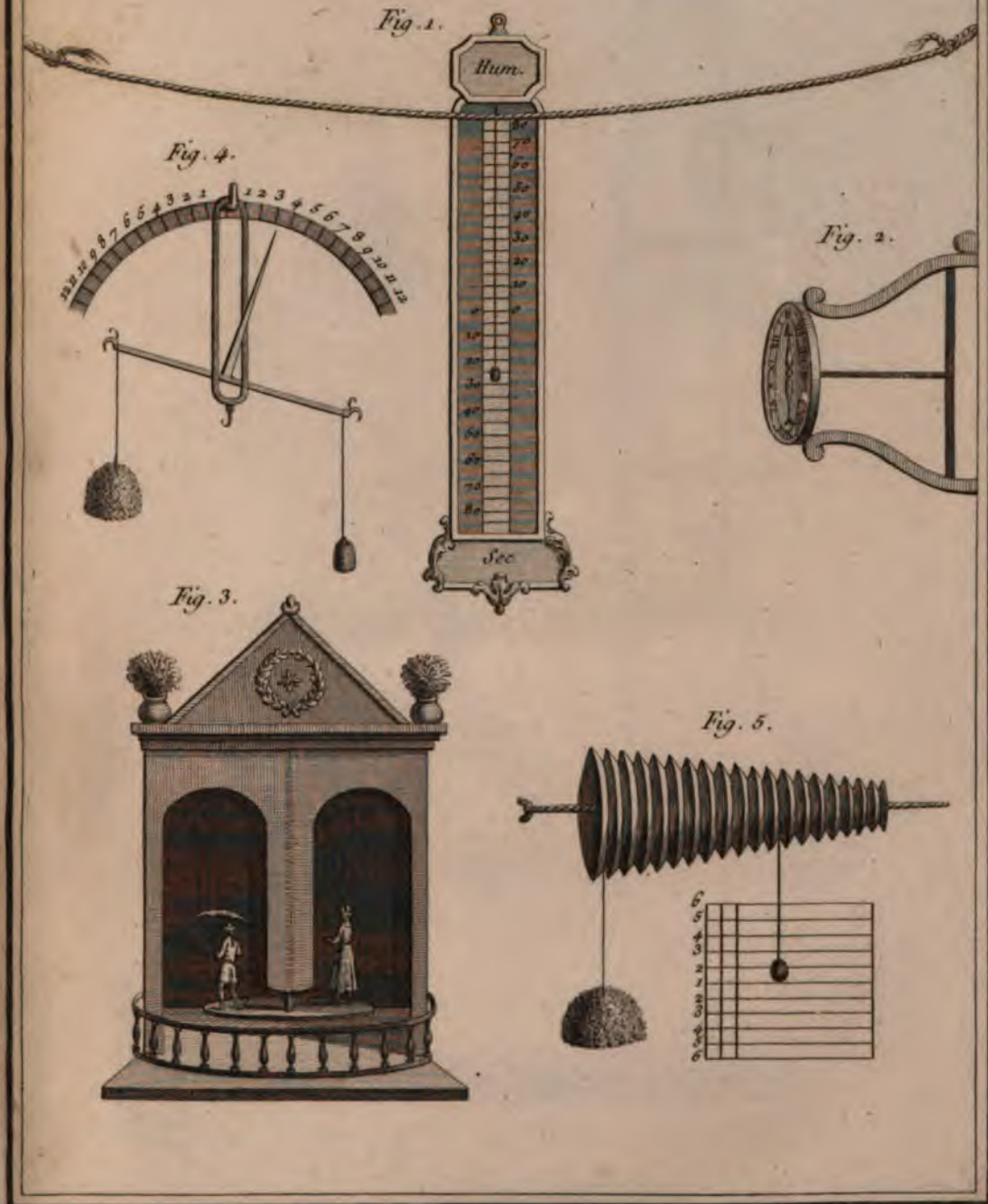
Fig. 11.

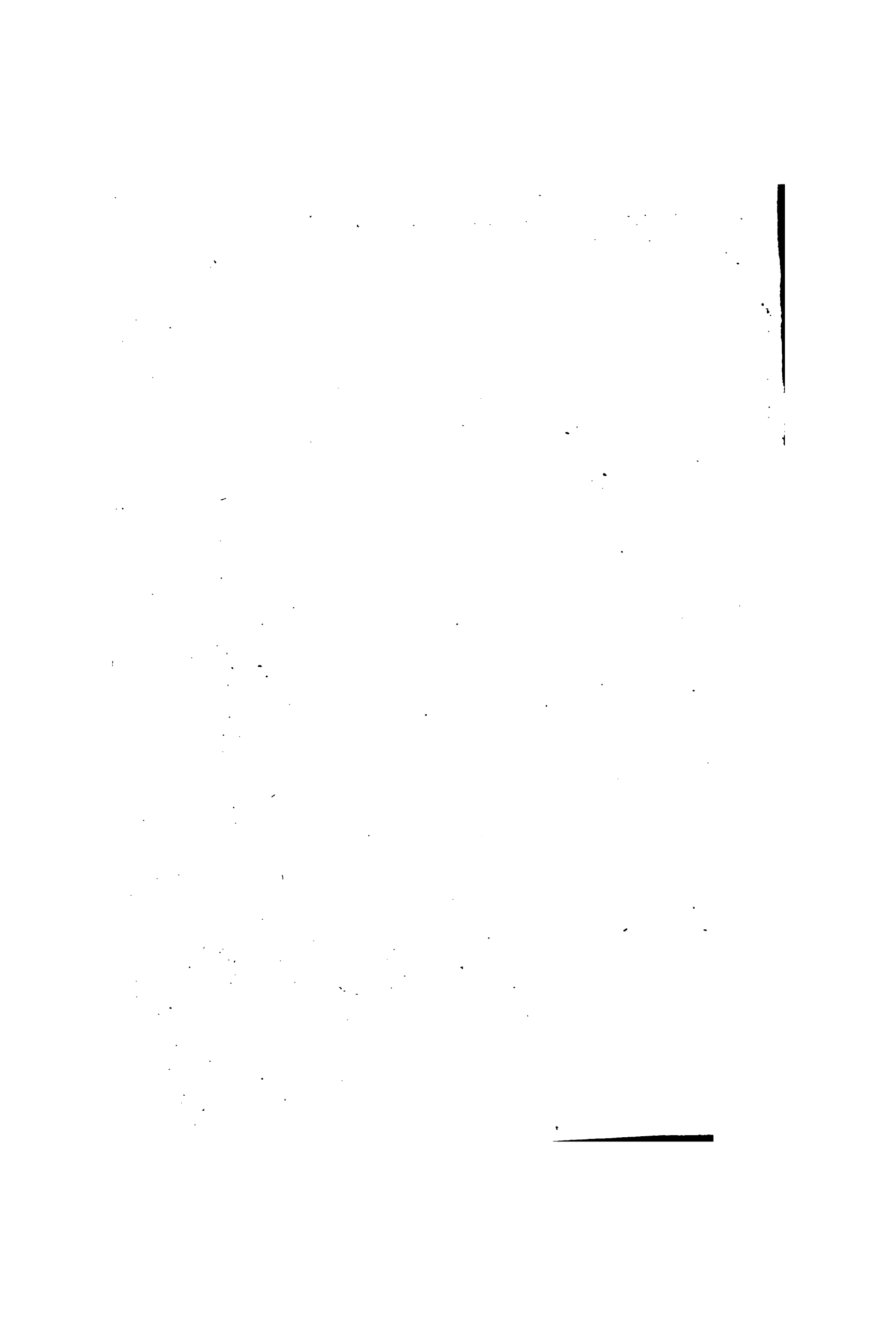




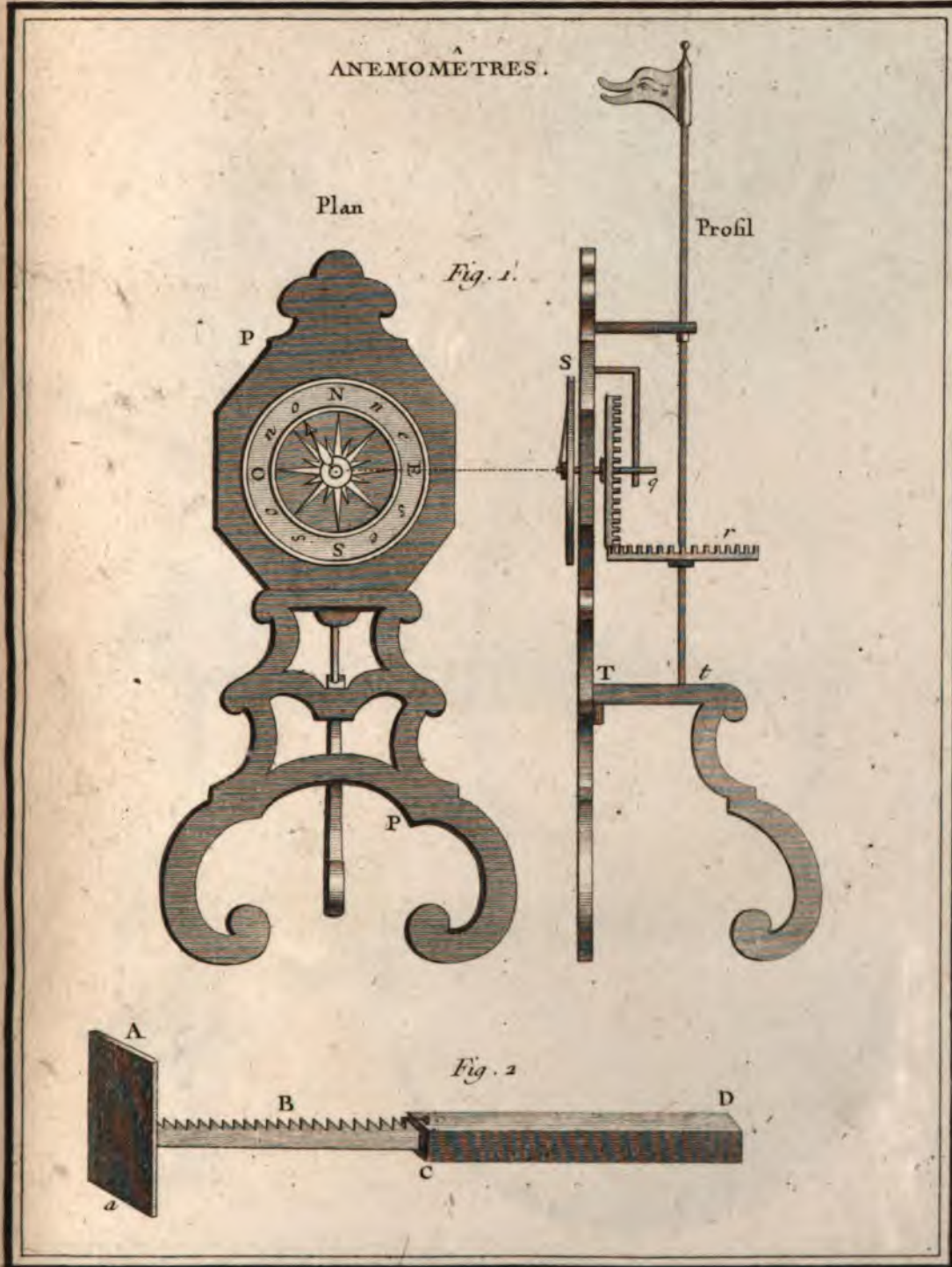


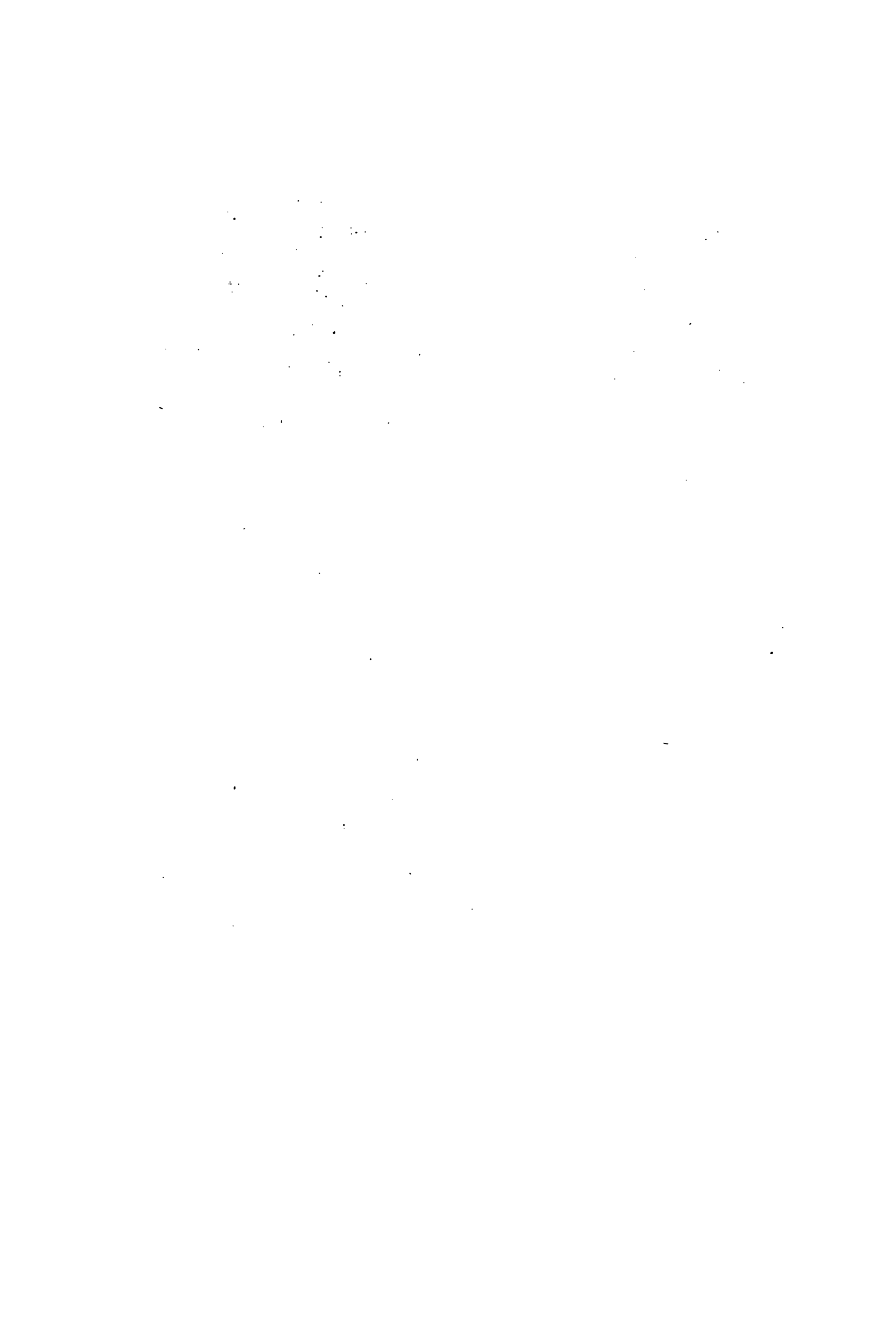
HYGROMÈTRES.





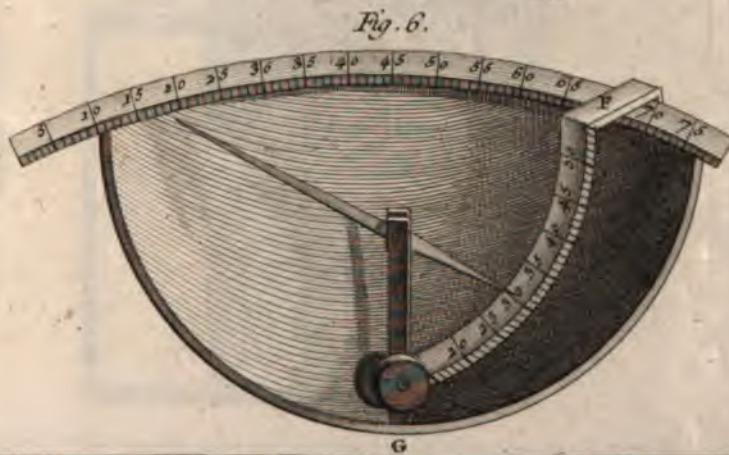
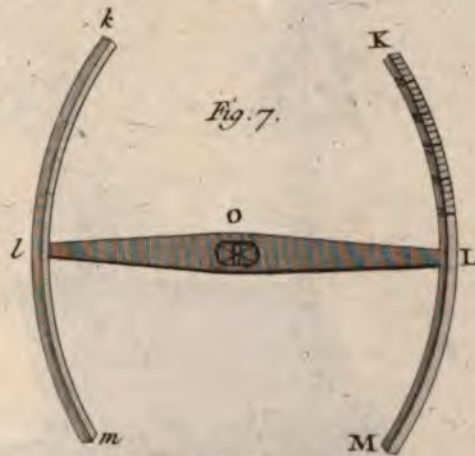
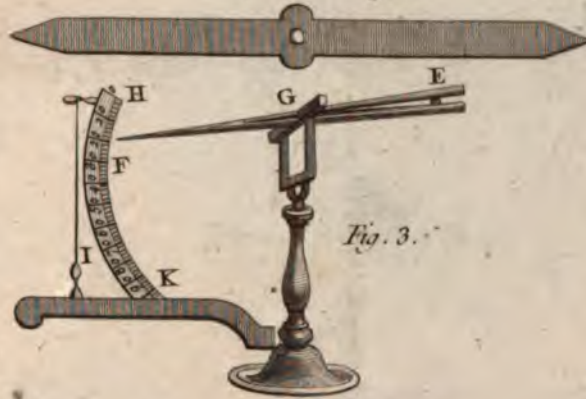
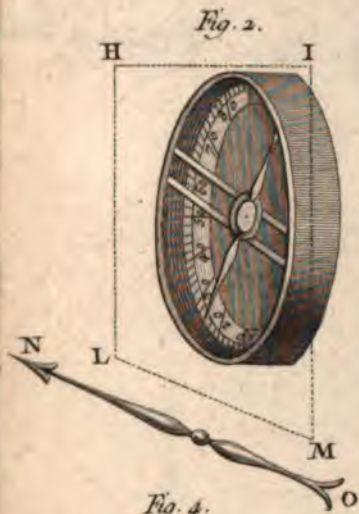
ANEMOMETRES.







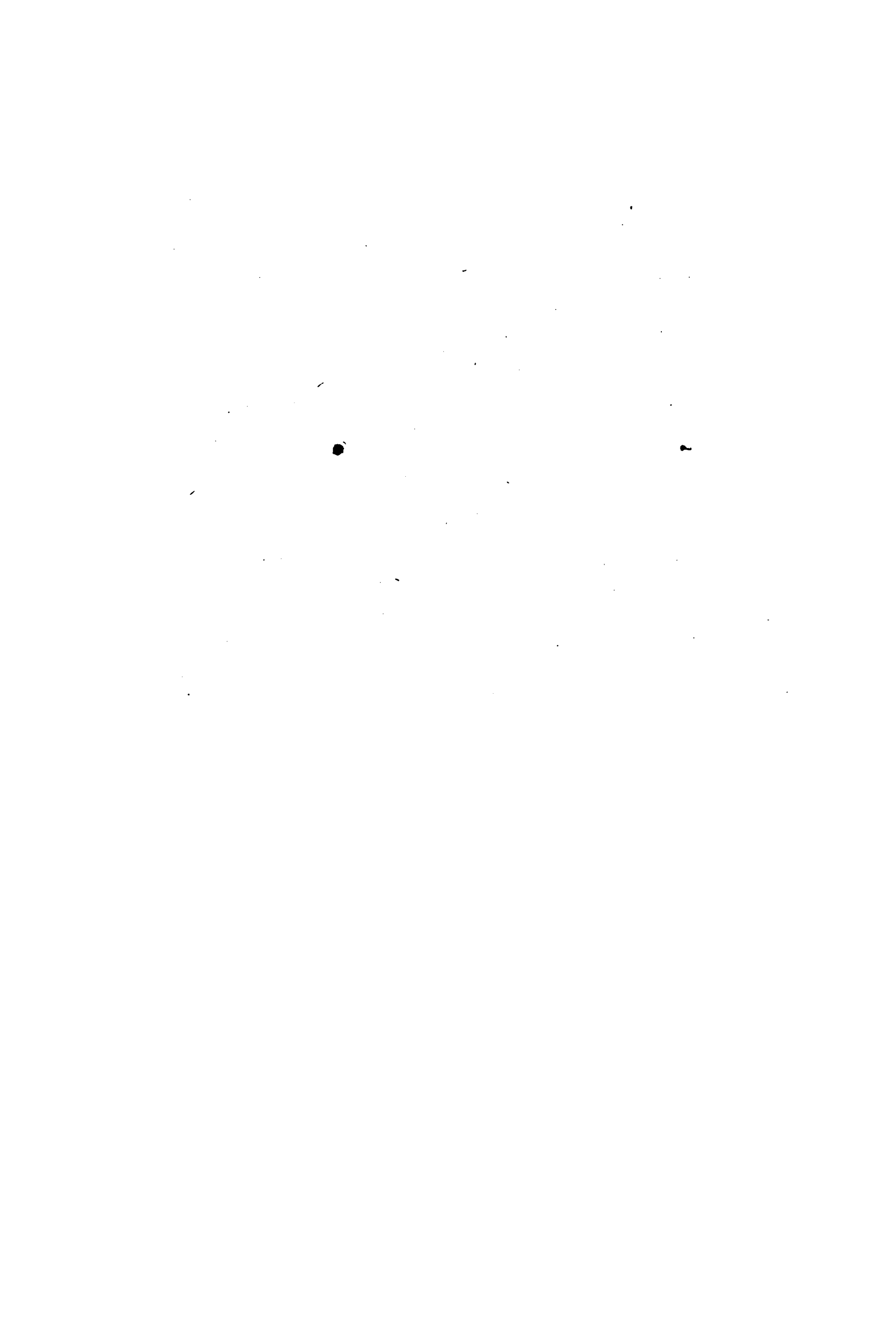
BOUSSOLES.





ELECTROMETRES.









# M É M O I R E

S U R U N E

NOUVELLE EAU MINÉRALE

S U L F U R E U S E,

*Découverte dans la vallée de Montmorenci près Paris,  
en 1766.*

**P**ERSONNE n'ignore les avantages que l'on peut tirer des eaux minérales: si mes vœux & les conjectures d'un illustre Académicien sont fondés, j'en indiquerai au Public de nouvelles, & qui seront d'autant plus précieuses que leur situation mettroit les habitans de la capitale à portée d'en jouir à peu de frais & d'une manière plus utile que celles qu'on fait venir de bien loin; car on sait que les eaux minérales, & sur-tout les eaux sulfureuses, perdent beaucoup par le transport.

Au milieu de la vallée de Montmorenci, entre Saint-Gratien, village appartenant autrefois au maréchal de Catinat, & la terre de M. d'Ormesson, est une grande pièce d'eau, appelée *étang de Montmorenci*; cet étang a pour décharge un massif de pierre bâti sur pilotis; c'est d'entre les pièces de bois du pilotis que sort le ruisseau d'eau minérale dont je vais parler, & qui s'appelle dans le pays, *ruisseau puant*.

J'avois d'abord cru qu'il étoit formé par l'eau de l'étang, que je supposois devoir se filtrer à travers un terrain sulfureux (a): mais j'ai remarqué que, lorsque l'étang étoit à sec, notre ruisseau ne tarissoit pas; ainsi je conjecture qu'il prend sa source ou sous l'étang, ou bien sous le massif de pierre dont je viens de parler; ce ruisseau n'a que deux pieds de largeur; il a un cours d'environ 40 ou 50 toises.

---

(a) On voit quelque chose de semblable à Chantilly; il y a au-dessous du grand réservoir, un bassin d'eau jaunâtre qui semble tirer son origine de celle qui se trouve dans le réservoir.

Son eau se mêle ensuite avec celle d'un autre ruisseau formé par l'étang à la chute d'un moulin. L'eau du ruisseau puant, après son mélange, conserve encore sa couleur particulière dans l'espace de 4 ou 5 toises; les pièces de bois entre lesquelles elle sort, sont enduites d'une cristallisation saline, qui mise sur la langue, paroît être d'une acidité surprenante.

Ce qui me frappa d'abord dans cette eau, ce fut son odeur fétide qui se fait sentir à plus de cent pas à la ronde, sa couleur bleuâtre & celle des pierres qui se trouvent dans le ruisseau, & qui sont toutes de couleur noire ou violette, excepté celles qui se trouvent près de la source, & qui sont jaunes: mais je fus bien plus surpris lorsqu'après y avoir plongé de l'argent, je le vis aussitôt changer de couleur; cette première expérience me fit naître l'idée d'y plonger différens métaux: voici le résultat de mes essais; l'or & le cuivre y rougissent, mais l'or beaucoup plus que le cuivre; le fer y noircit, le plomb & l'étain n'y changent point de couleur; mais l'argent est celui des métaux sur lequel cette eau a plus de prise; un écu que j'y plongeai, commença à se teindre d'une couleur jaune, qui devint ensuite de plus en plus foncée, & enfin d'un bleu noirâtre, comme s'il eût passé par le feu: ces effets ont lieu, plus foiblement à la vérité, même après le mélange du ruisseau puant avec l'eau de l'étang. J'ai remarqué que la vapeur de l'eau étoit plus active que l'eau même; car une pièce d'argent placée sur le goulot d'une bouteille pleine de cette eau, prit une couleur jaune en moins d'une minute; après avoir rempli à moitié de cette eau un gobelet d'argent, la partie supérieure à la surface de l'eau devint jaune en fort peu de temps; de sorte que le gobelet sembloit avoir été doré. La vapeur qui s'en exhale, est aussi très-pernicieuse aux animaux, quoique l'eau même ne leur soit pas nuisible (b): une grosse chenille de bouillon-blanc que j'avois exposée à la vapeur de l'eau, est morte en 20

---

(b) Les canards vivent très-volontiers dans cette eau, & les poules en boivent ordinairement: mais il est bon de remarquer que dans la plupart de leurs œufs, le jaune se trouve noir & comme corrompu; si l'on fait couvrir ces œufs, on n'en voit rien éclore.

minutes avec de violentes agitations; & j'ai éprouvé que les chiens buvoient cette eau sans aucune répugnance.

J'observai aussi que l'eau qui paroît très-limpide dans les bouteilles, se décharge après un certain temps, d'une matière bleuâtre, qui forme une pellicule sur la surface: l'eau n'a plus alors d'odeur; mais si on remêle exactement ce dépôt en agitant la bouteille, toute la mauvaise odeur revient: cette eau ne dissout point le savon, & ne produit aucun effet sur le papier bleu.

Ces différentes expériences piquèrent ma curiosité: ne pouvant deviner le secret de la Nature, j'eus recours à feu M. l'abbé Nollet, qui se faisoit un plaisir d'aider de ses lumières ceux qui témoignent avoir du goût pour la Physique, je lui fis part de ma découverte avec ses circonstances: ce savant Physicien eut la bonté de communiquer ma lettre à l'Académie des Sciences, qui s'occupe de tout ce qui peut être utile à la société. L'Académie jugea ma lettre digne de son attention, & arrêta que j'enverrois quelques bouteilles de cette eau à M. Macquer, l'un des Chimistes de l'Académie. Pour me conformer à l'arrêté de l'Académie, j'envoyai à M. Macquer quatre bouteilles de notre eau bien bouchées, parce que j'avois remarqué que son odeur se dissipoit facilement; à la réception de ces bouteilles, M. Macquer ne trouva point l'eau parfaitement claire, parce qu'elle avoit commencé à déposer pendant le transport: il remarqua en effet un petit dépôt autour des bouteilles, mais trop peu considérable pour pouvoir être recueilli & examiné; malgré cela l'odeur de l'eau lui parut très-forte & très-fétide, & il la compara à celle du *foie de soufre*, & non pas à l'odeur d'une matière végétale & animale en putréfaction, comme je l'avois d'abord conjecturé.

M. Macquer fit sur cette eau plusieurs expériences & observations que je ne ferai qu'indiquer, renvoyant au Mémoire qu'il a lu à l'Académie, & dont on peut voir le précis dans l'Histoire de l'Académie, *année 1766, page 38.*

Cet Académicien remarqua que l'eau de Montmorenci ne changeoit pas la teinture de tournesol, & qu'elle verdissoit un peu celle du sirop violet, mais très-foiblement & d'une manière presque insensible; l'alkali fixe occasionna un léger précipité blanc,

les acides purs ne la troublèrent point, & développèrent plutôt son odeur qu'ils ne la diminuèrent : mais les dissolutions d'argent & de mercure y occasionnèrent dès les premiers instans de leur mélange, un précipité brun-noirâtre fort abondant ; & ce qui paroît remarquable, c'est que l'eau a cessé d'avoir la moindre odeur dès que ces précipités ont été formés, ce que M. Macquer croit n'avoir point encore été observé par aucun Chimiste. J'ai répété cette expérience avec le même succès & la même surprise.

Tel est en abrégé le résultat des expériences de M. Macquer ; d'où il conclut « que l'eau dont il s'agit, doit son odeur, non pas » immédiatement à des matières végétales & animales actuellement » en putréfaction, mais à une espèce de combinaison sulfureuse, ou » une sorte de *foie de soufre terreux* dont il y a lieu de croire qu'elle est chargée ».

1.° Parce que l'odeur des substances en putréfaction est entièrement différente de celle du foie de soufre.

2.° Parce que le mélange des acides fait cesser la mauvaise odeur qu'exhalent les matières putréfiées, tandis qu'au contraire il développe & augmente l'odeur du foie de soufre, comme il est arrivé à notre eau.

3.° Parce que l'eau qui a contracté une mauvaise odeur par la présence des matières putrides qu'elle contient, ne perd point son odeur, du moins en peu de temps, par la seule exposition à l'air, ce qui a lieu à l'égard de l'eau de Montmorenci qui la perd en moins de vingt-quatre heures : mais si on la garde dans une bouteille bien bouchée, elle peut conserver très-long-temps son odeur ; c'est ce que j'ai remarqué à l'égard d'une bouteille pleine de cette eau que je gardai pendant deux mois sans que son odeur fût diminuée : j'en ouvris une le 30 Juillet 1770 ; que je gardois depuis le 18 août 1768, elle étoit bien bouchée avec du liége & un morceau de vessie, l'eau avoit perdu son odeur, mais elle avoit déposé sur les parois de la bouteille une matière jaunâtre qui étoit un véritable soufre ; je remarquai aussi des pellicules d'une matière blanchâtre qui flottoient dans l'eau ; je la filtrai au papier gris ; je fis sécher le dépôt au soleil, & j'y présentai le verre ardent, la fumée exhaloit une légère odeur de soufre



soufre & de corne brûlée; je goûtai de cette eau ainsi filtrée, je ne lui trouvai aucun mauvais goût, seulement elle échauffa un peu ma langue & mon palais, caractère des eaux sulfureuses.

4.<sup>o</sup> Enfin l'effet que cette eau produit sur les dissolutions d'argent & de mercure, sur les métaux & sur les animaux que sa vapeur fait mourir, ne laisse plus lieu de douter qu'elle ne soit imprégnée d'une petite quantité de foie de soufre.

Toutes ces expériences & ces observations, quoique décisives, acquièrent encore un nouveau degré de certitude par l'imitation que M. Macquer fit de cette eau: il mit dans de l'eau de la Seine une dissolution de foie de soufre terreux, faite par la chaux, dans la proportion de quatre gouttes sur une pinte; cette petite quantité a suffi pour donner à cette eau une odeur toute semblable à celle de l'eau de Montmorenci; elle a précipité de même l'argent & le mercure en couleur grise-brune, mais un peu moins foncée; & ces précipités ont détruit aussitôt l'odeur de l'eau fétide artificielle, comme cela étoit arrivé à l'eau de Montmorenci; l'ayant laissé de même exposée à l'air pendant vingt-quatre heures, elle y a pareillement perdu son odeur; enfin ayant mêlé dans ces deux eaux ainsi privées de leurs odeurs par l'exposition à l'air, les dissolutions d'argent & de mercure, au lieu des précipités noirs, M. Macquer en a obtenu de blancs, avec cette différence seulement, que celui de l'eau artificielle tiroit un peu plus sur le gris que l'autre.

Après des preuves aussi palpables, M. Macquer pouvoit certainement assurer que l'eau de Montmorenci baignoit un terrain sulfureux, mais il se contenta de le soupçonner: il me fit l'honneur de m'écrire pour me prier de faire fouiller & d'examiner ce terrain, afin de m'en assurer; en conséquence, je fis d'abord fouiller sur les bords du ruisseau, assez près du massif de pierre dont j'ai parlé: mais je ne trouvai d'un côté que de la glaise, & de l'autre qu'un limon noir & fétide; je plongeai pendant quelques secondes une pièce d'argent dans l'eau, entre les pièces de bois d'où elle sort, & ayant remarqué que l'effet que j'attendois, étoit beaucoup plus prompt que dans les endroits du ruisseau plus éloignés, je ne doutai plus que le soufre ne se trouvât dans la source même.

J'observai en effet que toutes les pierres & le bois qui soutiennent le massif, étoient teints d'une couleur jaune, & qu'ils avoient une odeur qui tenoit de celle du soufre; le limon qui est blanc en cet endroit, étoit aussi couvert de pellicules jaunes, qui ne peuvent être autre chose que du soufre, comme je m'en suis assuré ensuite.

Je fis donc creuser & rétrécir un peu le lit du ruisseau, pour donner plus de pente à l'eau, l'obliger de couler avec plus de rapidité, & d'entraîner plus facilement les matières qu'elle contenoit; je vis aussitôt avec plaisir couler au milieu de l'eau qui étoit fort limpide, de gros filets de matière jaune, longs de 3 ou 4 pouces, & larges de 2 dans le milieu, ce qui dura assez long-temps; ces filets étoient accompagnés de grandes pellicules blanches qui teignirent bientôt l'eau à quelques pieds au-dessous où je l'avois arrêtée, & la rendirent blanche comme de l'eau de savon: ayant fouillé dans les angles que forment les pièces de bois, j'en tirai plusieurs fois plein la main de cette même matière jaune, & mes mains conservèrent pendant plus de vingt-quatre heures, une forte odeur de soufre ou plutôt de poudre à canon brûlée, quoique je les aie lavées plusieurs fois & frottées avec de la mente aquatique; je détachai aussi une pierre enduite de cette matière jaune: lorsqu'elle fut desséchée, j'y présentai le verre ardent, & j'en vis sortir aussitôt une fumée épaisse qui exhaloit une forte odeur de soufre; je fis la même chose sur le limon desséché, & j'obtins le même résultat.

Je m'assurai encore d'une autre manière que le limon de ce ruisseau étoit véritablement sulfureux. M. de Jussieu dit (c), « que pour s'assurer s'il y a du soufre dans quelque matière, on ne sauroit mieux faire que de la mettre en digestion dans de bon esprit-de-vin, pour voir si l'on tirera quelque teinture. » Après donc avoir laissé dessécher le limon, je le broyai & le réduisis en une poudre impalpable; je versai dessus de l'esprit-de-vin rectifié, j'observai aussitôt un bouillonnement sans chaleur, & l'esprit-de-vin prit une belle couleur verte: j'en fus d'autant plus surpris,

---

(c) Histoire des Plantes qui naissent aux environs de Paris. *Seconde édition, tome I, Préface.*



qu'ayant répété cette expérience quelques jours après, l'esprit-de-vin parut jaune; mais M. Macquer, à qui j'avois envoyé l'esprit-de-vin vert, me dit qu'il avoit déposé, & qu'il étoit devenu jaune; la variété de ces effets est dûe peut-être à quelque matière étrangère qui se trouvoit dans le limon dont je me servis pour faire la première expérience.

Il ne reste donc plus aucun doute sur la qualité de l'eau de Montmorenci; M. Macquer l'a déterminée, & les expériences que j'ai faites pour la constater, n'ont servi qu'à me confirmer dans la conviction où j'étois, d'après les expériences de ce savant Chimiste, que notre eau étoit sulfureuse. Il paroît que le soufre n'est point en dissolution; car l'enduit sulfureux que l'eau dépose sur les plantes & les pierres qui se trouvent dans le ruisseau, n'est qu'un amas de petites molécules qui craquent sous les dents.

Comme on ne peut trop multiplier les preuves, lorsqu'il s'agit d'une chose qui intéresse la santé des citoyens, je me suis appliqué à comparer l'eau de Montmorenci avec les autres eaux minérales sulfureuses qui se trouvent en Europe, & qui ont été examinées par plusieurs Membres de l'Académie royale des Sciences. J'ai fait sur notre eau à peu-près les mêmes expériences que celles qui ont été faites sur ces eaux; voici le résultat :

1.<sup>o</sup> J'avois remarqué que la vapeur de l'eau de Montmorenci étoit fort active, j'en attribuai la cause à la quantité de soufre qu'elle contenoit, & je la comparai avec ce ruisseau inflammable qui se trouve à cinq lieues de Bergerac (*d*), dont il est fait mention dans l'Histoire de l'Académie pour l'année 1741 \* : M. Raoul, Conseiller au Parlement de Bordeaux, qui l'examina, dit qu'un voleur d'écrevisses, ayant plongé un flambeau dans les endroits creux dont ce ruisseau est parsemé, l'eau s'enflamma aussitôt au point que sa chemise en fut brûlée, effet que M. de Mairan, alors Secrétaire de l'Académie, attribue au dépôt de quelque limon chargé d'une matière sulfureuse assez en mouvement pour s'exhaler au travers & au-dessus de l'eau, & pour y prendre feu à la moindre approche d'une flamme étrangère. De nouvelles

\* *Hist. de l'Acad.*  
1741, p. 362  
& 1764, page  
33. — *Ephem.*  
*des Curieux*  
*de la Nature*  
*Décurie* 1.<sup>re</sup>  
ann. 4. & 5.  
1673 & 1674.  
*Observ.* 172.

(*d*) Dans le haut Périgord.

observations faites en 1764, ont changé ce soupçon en certitude; on a trouvé que toutes les eaux de ce canton avoient la même propriété, ce que l'on attribue aux mines de fer dont ce pays est plein, & qui procurent aux eaux qui y passent, des matières sulfureuses & inflammables qu'elles vont ensuite déposer dans le lit où elles coulent; car il est certain par l'épreuve qu'on en a faite, que le terrain n'y contribue en rien: apparemment que l'eau de Montmorenci contient bien moins de soufre que celle de Bergerac, car cette expérience répétée de plusieurs façons ne me fit rien voir de semblable (e).

2.° Je comparai l'eau de Montmorenci aux eaux de Bourbonne-les-Bains (f), examinées en 1724 par M. du Fay \*: ces eaux ne diffèrent de celles de Montmorenci que par leur chaleur naturelle qui ne permet pas d'y tenir le doigt pendant quelques secondes; à l'égard de la température de notre eau, elle m'a semblé plus froide que celle de l'étang qui est au-dessus. M. du Fay observe que l'eau chaude de Bourbonne-les-Bains, mise sur le feu, bout moins vite que l'eau commune, & que l'oseille perd sa couleur plus promptement dans l'eau commune que dans l'eau minérale. J'ai observé précisément les mêmes effets en soumettant l'eau de Montmorenci à la même épreuve; & après l'ébullition elle fut couverte d'une pellicule luisante avec quelques légères couleurs d'iris, comme M. du Fay dit l'avoir remarqué à l'égard de l'eau qu'il examinait. Les effets que l'eau de Montmorenci produit sur les métaux, sont les mêmes que ceux qui sont produits par les eaux de Bourbonne-les-Bains; avec cette différence, que l'argent terni par ces eaux, remis ensuite dans la boue jusqu'à ce qu'elle soit sèche, perd sa nouvelle couleur & reprend son premier blanc: j'ai observé un effet tout contraire dans l'eau de Montmorenci; l'argent terni mis dans la boue, y devient beaucoup plus noir; les boues des eaux de Bourbonne-les-Bains & celles de notre

(e) J'ai fait cette expérience pendant le jour: mais je soupçonne que, si on la faisoit pendant la nuit & dans un temps calme & chaud, on verroit la vapeur de l'eau s'enflammer; car cet effet a lieu à l'égard de toutes les

eaux sulfureuses: différentes circonstances ne m'ont point encore permis de l'éprouver, mais je me propose de le faire.

(f) Dans le Bassigni, en basse Champagne.



ruisseau étant échauffées, l'odeur sulfureuse augmente : dans les boues desséchées de Bourbonne-les-Bains, on trouve des particules de fer qu'on sépare avec l'aimant ; dans celles de notre ruisseau je n'en ai pas trouvé un atome, non plus que dans le précipité noir, formé par le mélange & la dissolution d'argent ; l'infusion de noix de gale n'a donné qu'une teinture légère à l'eau ; la dissolution de fer ne lui a pas donné sensiblement un plus grand degré de chaleur qu'à l'eau commune.

M. du Fay conclut que l'eau de Bourbonne-les-Bains contient du fer & du soufre, mais un soufre très-volatil, puisqu'il ne se montre pas sous une forme manifeste : nous pouvons conclure aussi que l'eau de Montmorenci contient du soufre sans fer ; car le mélange du fer est vraisemblablement ce qui produit la chaleur des eaux de Bourbonne-les-Bains, & en général de toutes les eaux naturellement chaudes ; on sait que M. Léméri<sup>a</sup> ayant pris des parties égales de limaille de fer & de soufre pulvérisé, dont il composa une pâte avec de l'eau, en fit un petit Etna qui jetoit des flammes.

<sup>a</sup> Mém. Acad.  
1700, page  
101, II.<sup>e</sup> édit.

3.<sup>o</sup> Les eaux de Vichy (*g*), examinées par M. Burlet en 1707<sup>b</sup>, ne diffèrent de celle de Montmorenci que par leur chaleur, occasionnée par le mélange de fer que cet Académicien y a découvert : il a observé aussi que la dissolution d'alun la faisoit fermenter considérablement, ce qui n'a pas lieu à l'égard de notre eau : les autres effets sont les mêmes.

<sup>b</sup> Mém. Acad.  
1707, p. 98.

4.<sup>o</sup> Je ne vois pas de différence entre l'eau de Montmorenci & celle de Saint-Amand (*h*), examinées en 1743<sup>c</sup> par M. Morand ; même couleur, même odeur, mêmes effets sur les métaux, sur le sirop violat, sur la couleur de tournesol, même goût ; l'eau de Montmorenci, comme celle de Saint-Amand, picotte un peu la langue, & cause dans la gorge une petite chaleur qui n'a point de suite.

<sup>c</sup> Mém. Acad.  
1743, p. 2.

5.<sup>o</sup> Enfin j'ai comparé l'eau de Montmorenci avec les eaux de Baredge (*i*), examinées par M. le Monnier en 1747<sup>d</sup>, & avec celles de Balaruc (*k*), examinées en 1752<sup>e</sup> par M. le Roi,

<sup>d</sup> Mém. Acad.  
1747, p. 259.  
<sup>e</sup> Mém. Acad.  
1752, p. 627.

(*g*) Dans le haut Bourbonnois.

(*h*) En Flandre.

(*i*) Dans le Bigorre en Gascogne.

(*k*) Dans le diocèse de Montpellier.

Médecin à Montpellier, & je trouve que les effets sont semblables, ce qui dénote une même cause: or, comme ces eaux, aussi-bien que celles dont j'ai parlé plus haut, sont reconnues pour sulfureuses par tous les Médecins (1), il s'enfuit que l'eau de Montmorenci est aussi une eau minérale sulfureuse, & qu'il ne reste plus qu'à en faire des essais dans les maladies de poitrine & de la peau.

Je finirai en disant un mot de la cause qui peut avoir donné lieu à la production du soufre dans l'endroit où se trouve le ruisseau dont je viens de parler.

Comme je ne connoissois pas l'odeur du foie de soufre lorsque je commençai à examiner l'eau de Montmorenci, j'avois soupçonné que la mauvaise odeur provenoit uniquement de la putréfaction des poissons morts & des herbes de l'étang, que je supposois devoir se déposer dans l'endroit où notre ruisseau prend sa source: mais les expériences de M. Macquer m'ont fait connoître une seconde cause à laquelle je n'avois pas pensé: cet Académicien croit non-seulement que la putréfaction des matières végétales & animales est la cause première de la mauvaise odeur de cette eau, mais il regarde encore comme presque certain, que le soufre même qui se produit habituellement dans l'intérieur de la terre, ne tient son principe inflammable, & par conséquent son odeur, que des matières végétales & animales décomposées, dont le phlogistique se combine avec l'acide vitriolique qu'il rencontre; il est prouvé par l'observation, qu'il se produit du soufre de cette manière dans les fosses d'aisances. M. Macquer & M. l'abbé Nollet, rendirent compte à l'Académie, il y a quelques années<sup>a</sup>, de l'état de plusieurs assiettes d'argent de la vaisselle du Roi, qui avoient séjourné pendant long-temps dans la fosse d'aisance du château de Compiègne, & qui se sont trouvées réduites en partie dans l'état de mine, par l'union du métal avec du soufre formé de cette manière. Tel est aussi le fait rapporté dans l'Histoire de l'Académie, pour l'année 1757<sup>b</sup>: un Maître-mâçon ayant visité une fosse d'aisance, dont on soupçonnoit le conduit engorgé, fit

<sup>a</sup> Hist. de l'Ac. 1764, p. 35.

<sup>b</sup> Voyez Hist. de l'Académie, année 1757, page 25.

(1) Dans la comparaison que je fais de ces eaux avec celle de Montmorenci, je ne considère que leur qualité sulfureuse, abstraction faite des autres propriétés particulières qu'elles peuvent avoir.



L'ouverture de la fosse, & aussitôt qu'il en eût dégradé la pierre, couverte d'un enduit aussi épais que le petit doigt, d'une matière très-blanche & sulfureuse qui prenoit feu dès qu'on-en approchoit une lumière, & même par le simple frottement, il vit sortir tout autour des bords de cette pierre une flamme bleue, sans que la lumière qui éclairait les ouvriers, éloignée de près de 5 pieds, ait pu y contribuer; la cavité étoit remplie d'une vapeur très-épaisse, & il en sortoit une odeur fort pénétrante; un morceau de papier allumé qu'il y jeta, enflamma la vapeur qu'elle renfermoit, & il en sortit une flamme d'un très-beau bleu qui monta jusqu'à 18 pieds; elle repandit une forte odeur de soufre. L'Histoire de 1711<sup>a</sup> fait mention d'un pareil phénomène: vingt ouvriers perdirent la vue par une vapeur fort pénétrante qui s'éleva d'une fosse qu'ils débouchoient.

<sup>a</sup> Hist. de l'Ac.  
année 1711,  
page 36.

Il est donc probable que le dépôt des matières végétales & animales putréfiées, formé par les eaux de l'étang de Montmorenci, est la cause première de l'odeur de soufre qu'exhale l'eau de notre ruisseau: mais ne contient-elle précisément que du soufre? c'est ce que je n'oserois prononcer. « La Nature est trop cachée dans ses opérations, dit M. Boulduc <sup>b</sup>, en parlant des eaux de Forges (m); les proportions & les combinaisons des matières qu'elle emploie sont si variées, que sans un travail assidu, suivi & répété, & même par des voies différentes, il est presque impossible de parvenir à les connoître. » Il nous suffit d'être certain, d'un côté, que la partie sulfureuse domine dans notre eau, & de l'autre, qu'elle ne contient aucune matière pernicieuse (comme j'ai tâché de le prouver dans ce Mémoire) pour y prendre confiance, & l'appliquer avec succès dans les maladies où l'on a reconnu les bons effets de cette espèce d'eau minérale (n).

<sup>b</sup> Mém. de l'Ac.  
année 1725,  
page 443.

(m) Dans la haute Normandie.

(n) M. Margraf, dans ses *Opuscules chimiques*, tome II, publiés en 1767, parle d'une eau dont il a fait l'analyse, & qui paroît avoir les mêmes propriétés que celle de Montmorenci; c'est celle de Radisfurth, près de Carlsbad en Bohême: cette eau, dit cet habile Chimiste, avoit une odeur putride & sul-

sureuse, à peu-près comme le foie de soufre; son goût étoit acidule; l'analyse qu'il fit de 48 onces de cette eau, lui donna 12 grains de sel alkali natif, 15 grains de sel de Glauber, & 7 grains de terre calcaire avec l'esprit volatil mêlé avec l'eau: il n'y trouva que très-peu de fer.

---



---

 ADDITION.

*DEPUIS l'impression de ce Mémoire, M. le Veillard, distributeur des Eaux de Passy, s'est arrangé avec le Conseil de S. A. S. M.<sup>GR</sup> le Prince de Condé, pour être également distributeur des Eaux de Montmorenci. Elles sont actuellement enfermées; beaucoup de personnes de notre vallée s'en sont servies avec succès pour les humeurs froides & autres maladies; mais je n'ai aucun titre pour garantir ces guérisons.*

---

## ANALYSE

## DE L'EAU DE MONTMORENCI.

Par M. DÉYEUX, Maître Apothicaire de Paris.

L'EAU dont nous allons rapporter l'analyse, nous a été envoyée dans des vaisseaux de grès exactement bouchés. Nous avons trouvé à cette eau une odeur très-sensible de foie de soufre; sa transparence ne nous a pas paru parfaite; & même en la regardant à contre-jour, nous avons cru lui apercevoir une petite couleur bleue.

Exposée à l'air libre dans un vaisseau de verre, cette eau y a bientôt perdu son odeur désagréable; en même temps il s'est formé à la surface une légère pellicule, qui avec le temps s'est précipitée au fond de l'eau du vaisseau, alors la liqueur est devenue transparente. Trois pintes de cette eau, telle qu'elle sort de la source, ayant été exposées à l'air libre pendant trois jours, ont déposé au fond du vaisseau une matière grise qui pesoit environ deux grains. Cette matière, jetée sur un charbon ardent, a brûlé en s'enflammant & a répandu une odeur très-sensible d'esprit sulfureux volatil; nous n'avons pas cru devoir soumettre ce résidu  
à d'autres



à d'autres expériences, celle que nous venons de rapporter nous ayant paru suffisante pour nous prouver que c'étoit un véritable soufre.

L'eau qui a été ainsi dépouillée de son soufre par le dépôt spontané, n'a plus les propriétés qu'elle avoit auparavant, c'est-à-dire, qu'elle est transparente, sans odeur, & ne colore plus en noir les lames d'argent qu'on trempe dedans, ou qu'on expose à sa surface; sa saveur même dans cet état n'a rien de déplaisant.

Si on expose l'eau de Montmorenci, telle qu'elle sort de sa source, à un degré de chaleur capable de la faire bouillir promptement, elle perd de même son odeur, il se forme aussi à sa surface une pellicule qui se précipite ensuite au fond du vaisseau; mais dans cette circonstance la liqueur prend une couleur verte assez sensible (nous aurons par la suite occasion d'examiner quelle peut être la cause de cette couleur); le dépôt qui se fait en employant la chaleur de l'eau bouillante, diffère peu de celui qui se forme au fond de l'eau qui n'a point été chauffée, mais seulement exposée à l'air libre.

*Analyse par les réactifs.*

POUR première expérience nous avons mêlé une certaine quantité de l'eau minérale avec du sirop de violettes. Dans le moment du mélange il n'y a point eu de changement de couleur; mais au bout d'une heure la liqueur a commencé à verdir très-sensiblement.

2.<sup>o</sup> L'eau mercurielle a fait paroître sur le champ un précipité jaune; nous avons observé en même temps sur la surface de la liqueur quelques petits filets noirs, qui peu à peu se sont mêlés avec le précipité jaune.

3.<sup>o</sup> Quatre gouttes d'alkali fixe en *deliquium*, jetées sur une once de notre eau minérale, ont fait paroître au fond du verre une couleur brune; peu à peu cette couleur a disparu en s'étendant dans la liqueur, qui pour lors est devenue louche, & a formé au bout de quelques heures un dépôt d'un blanc sale.

4.<sup>o</sup> Avec l'alkali volatil, tiré par l'alkali fixe, la liqueur est devenue louche, & a donné, au bout de deux heures, un précipité semblable au précédent.

5.° La liqueur alkaline phlogistiquée n'a point opéré de changement.

6.° Quelques gouttes de dissolution d'argent dans l'acide nitreux ont fait paroître une couleur brune très-foncée; au bout de quelques heures il s'est formé au fond du verre un dépôt brun très-léger, pour lors la liqueur est devenue transparente.

7.° L'acide du vinaigre, dans l'instant du mélange, n'a point occasionné de changement ni dans la transparence de la liqueur, ni dans son odeur.

8.° Pareille chose est arrivée avec l'acide nitreux étendu dans l'eau distillée.

9.° L'acide vitriolique, ainsi que les deux acides précédens, n'a rien montré de particulier.

Mais au bout de trois ou quatre jours nous avons aperçu au fond des verres dans lesquels nous conservions l'eau qui avoit été mêlée avec les différens acides dont nous venons de parler, nous avons aperçu, dis-je, un précipité blanchâtre; une petite quantité de ce précipité mis sur un charbon, a exhalé une odeur d'esprit sulfureux volatil.

Pour reconnoître plus sûrement la nature de ce précipité, nous avons pris trois pintes de notre eau minérale, que nous avons mises dans une cucurbite de verre; nous avons versé sur cette eau environ deux gros d'huile de vitriol rectifiée. L'odeur de foie de soufre, dans l'instant du mélange, nous a paru augmenter un peu; mais la liqueur n'a point changé de transparence; cependant au bout de vingt-quatre heures il s'est formé au fond du vaisseau un dépôt blanchâtre. Après avoir laissé les choses dans cet état pendant quatre jours, nous avons versé la liqueur, ainsi que le dépôt qui y étoit, sur un filtre; enfin nous avons trouvé sur ce filtre une matière blanchâtre, qui, après avoir été séchée, a pesé trois grains. Une portion de cette matière jetée sur un charbon ardent, s'est fondue en s'enflammant, & a répandu une vapeur blanche qui avoit l'odeur d'esprit sulfureux volatil; une pièce d'argent exposée à cette vapeur a été noircie très-promptement. Nous avons versé sur une autre portion de ce précipité, de l'acide vitriolique; aussitôt



il s'est excité une effervescence considérable. D'après ces deux expériences, nous ne doutons nullement que le précipité dont il s'agit, est un véritable soufre mêlé avec une certaine quantité de terre absorbante.

Mais à quoi attribuer ce soufre & cette terre ainsi précipités au fond de notre eau? le soufre sur-tout est-il dû à du foie de soufre décomposé par l'addition de l'acide vitriolique; ou simplement est-ce un dépôt spontané semblable à celui que nous avons obtenu lorsque nous avons exposé notre eau à l'air libre sans addition d'acide? cette dernière opinion est celle qui nous paroît la plus vraisemblable, puisque s'il y eût eu décomposition de foie de soufre, l'eau, dans l'instant qu'on a ajouté l'acide, auroit perdu sa transparence, & le dépôt n'auroit pas été aussi long-temps à se former. Si le soufre s'est précipité dans cette occasion, c'est qu'il s'est trouvé abandonné par le principe, qui seul lui donnoit la propriété de se tenir en dissolution dans l'eau. Au reste, dans la suite de cette analyse nous examinerons quel peut être le principe qui, lorsqu'il est uni au soufre, donne à ce minéral la propriété de se dissoudre dans l'eau? nous tâcherons en même temps de découvrir comment il s'y unit, & pourquoi il l'abandonne tout-à-coup.

Les différentes autres expériences que nous avons faites avec les réactifs sur l'eau de Montmorenci ne nous ayant rien appris de nouveau, nous avons cru devoir en supprimer le détail.

*Analyse par l'évaporation jusqu'à siccité.*

Nous avons mis dans une cucurbite de verre cinq livres de l'eau minérale; après avoir recouvert la cucurbite de son chapiteau, & adapté un récipient, nous avons placé cet appareil sur un bain de sable, & nous avons commencé la distillation à un feu très-doux. Au bout de quatre heures nous avons déluté le récipient, dans lequel il y avoit environ quatre onces d'une liqueur limpide qui sentoit le foie de soufre; cette liqueur a été mise à part. Ayant adapté une seconde fois le récipient, nous avons continué la distillation; quatre heures après nous avons retrouvé dans le récipient la même quantité de liqueur que la première fois. Pour la troisième

fois nous avons remis le récipient, dans lequel après quatre heures de distillation nous avons encore trouvé quatre onces de liqueur ; ce troisième produit n'avoit pas d'odeur ; il a été mis, de même que les précédens, dans un vaisseau séparé, afin de pouvoir le comparer aux deux premiers. Enfin nous avons continué la distillation jusqu'à siccité ; il est bon d'observer que dès le commencement de la distillation nous avons aperçu sur la surface de la liqueur une pellicule qui à la fin s'est précipitée au fond du vaisseau ; en même temps la liqueur est devenue claire. La distillation une fois achevée, nous avons déluté ; c'est alors que nous avons trouvé dans le fond de la cucurbite un résidu de deux couleurs. La portion qui occupoit le centre étoit blanche & légère ; celle au contraire qui touchoit aux parois, étoit jaunâtre & si adhérente au verre, qu'il a fallu beaucoup de temps pour l'en séparer ; le total de ce résidu pesoit 37 grains.

Nous avons ainsi évaporé plusieurs pintes d'eau ; mais comme l'opération étoit longue & ennuyeuse, nous avons cru pouvoir employer l'ébullition pour nous procurer promptement une plus grande quantité de résidu ; ce moyen nous a donné lieu d'observer un phénomène assez singulier.

Pour cette évaporation, ainsi que la précédente, nous nous sommes servis d'une cucurbite de verre, garnie de son chapiteau. Après avoir placé ce vaisseau sur un bain de sable, nous l'avons échauffé par degrés jusqu'au point de faire bouillir l'eau qu'il contenoit. Au moment de l'ébullition, l'eau a commencé à devenir transparente, & a pris en peu de temps une couleur jaune tirant sur le vert ; mais cette couleur n'a pas été de longue durée, car en continuant l'ébullition, elle a disparu tout-à-fait ; en même temps il s'est formé au fond du vaisseau un dépôt blanchâtre (a).

En réfléchissant sur ce phénomène, il semble qu'on doive en attribuer la cause à du soufre & à de la terre qui sont tous les

---

(a) Il nous est arrivé quelquefois de faire bouillir de l'eau de Montmorenci sans lui avoir vu prendre la couleur dont il s'agit ici. Ce phénomène auroit bien mérité de notre part une recherche particulière ; cependant nous avons cru devoir passer outre, dans la crainte de trop nous écarter de notre objet.



deux séparément en dissolution dans l'eau minérale, & qui, dès qu'on vient à donner le degré de chaleur de l'eau bouillante, se combinent ensemble, & forment un véritable foie de soufre, qui, comme tout le monde le fait, donne toujours une couleur jaune à l'eau dans laquelle il est en dissolution. En continuant de faire bouillir la liqueur, la couleur a disparu, parce que le foie de soufre s'est décomposé, la terre s'est précipitée au fond du vaisseau avec une portion de soufre, tandis qu'une autre portion du soufre a passé avec l'eau dans le récipient.

*Examen des liqueurs obtenues par la distillation.*

LA première liqueur qui a passé dans le récipient avoit l'odeur de foie de soufre; nous avons versé sur une portion de cette liqueur de l'alkali fixe en *deliquium*, il ne s'est rien précipité. L'eau mercurielle a fait paroître une petite couleur grise; mais la dissolution d'argent a donné sur le champ une couleur noire assez foncée. Au bout de quelques heures il s'est fait au fond du verre un précipité de la même couleur; une pièce d'argent exposée à l'orifice du vaisseau dans lequel cette liqueur distillée étoit contenue, a été noircie en très-peu de temps.

Nous avons de plus essayé cette première liqueur avec le sirop violet & différens acides, sans avoir remarqué aucun changement sensible; seulement lorsque nous avons mêlé l'acide vitriolique, l'odeur de foie de soufre nous a paru augmenter un peu.

Le second produit a été analysé comme le précédent, & a présenté les mêmes phénomènes, avec cette différence que la couleur noire qu'a fait naître la dissolution d'argent lorsqu'on l'a mêlée dans la liqueur de ce second produit, a été beaucoup moins foncée: la pièce d'argent que nous avons exposée à sa vapeur, n'a changé de couleur que fort long-temps après.

Le troisième produit n'a point paru différer de l'eau distillée pure, c'est-à-dire, qu'il ne s'est opéré aucun changement lorsqu'on l'a mêlé avec les différens réactifs que nous avons employés pour examiner les deux premiers produits.

D'après ces expériences, nous croyons que les deux premiers

produits tiennent du soufre en dissolution, non pas à la faveur d'un alkali fixe ou d'une terre avec lesquels ils forment un véritable foie de soufre, mais par l'union que ce même soufre a contractée avec un être particulier que nous nommerons avec Meyer, *causticum* (b), qui, en se combinant avec lui, lui a donné non-seulement la propriété d'être soluble dans l'eau, mais encore celle de prendre l'odeur que nous lui reconnoissons; odeur qui est analogue à celle du foie de soufre.

Mais qu'il nous soit permis d'hasarder quelques conjectures sur la manière dont cet être a pu s'unir au soufre.

En soumettant à la distillation notre eau minérale, nous avons obtenu, comme nous l'avons vu plus haut, une liqueur qui avoit l'odeur de foie de soufre, & qui même jouissoit de quelques-unes des propriétés de cette substance. Ce phénomène commença à nous faire soupçonner que l'odeur de foie de soufre que nous apercevions dans cette eau distillée, ne devoit point être attribuée à de l'alkali fixe, non plus qu'à de la terre calcaire, puisqu'il étoit certain que ni l'un ni l'autre n'avoient pu passer dans la distillation; mais certaines propriétés particulières au soufre que nous reconnoissons dans cette eau, nous donnoient aussi tout lieu de croire qu'elle tenoit de ce minéral en dissolution. Cette réflexion nous engagea à examiner si la dissolubilité du soufre dans l'eau lorsqu'il est sous la forme de foie de soufre, devoit être rapportée à l'alkali fixe ou à la terre calcaire, ou simplement à l'être particulier qui est peut-être lui-même la véritable cause de la dissolubilité de l'alkali fixe & de la terre calcaire; pour cela nous avons fait l'expérience suivante.

(b) L'existence du principe caustique ou *causticum*, est révoquée en doute par bien des Chimistes, sur-tout depuis que le système de l'air fixe est devenu le système à la mode. Cependant la réalité de ce principe nous a paru si bien démontrée, & ses propriétés si différentes de celles de l'air fixe, que nous n'avons pas balancé à le regarder comme la cause de plusieurs phénomènes que nous avons observés dans

notre analyse. Au reste, ceux qui voudront connoître parfaitement le *causticum*, pourront consulter le *Traité de la Chaux*, par Meyer, Apothicaire allemand; Ouvrage excellent, rempli d'expériences bien faites, dont plusieurs Auteurs ont su profiter, sans jamais le citer, & que d'autres ont critiqué sans l'avoir entendu. Cet Ouvrage a été traduit en notre langue par M. Dreux, Apothicaire.



Nous avons mis dans une fiole parties égales de chaux vive & de soufre, avec environ huit onces d'eau distillée; après avoir placé cette fiole sur un bain de sable, nous avons donné le feu assez fort pour faire bouillir le mélange pendant quelques minutes; alors nous avons retiré le vaisseau du feu, & nous avons aperçu que la liqueur qu'il contenoit avoit une couleur jaune, & exhaloit une odeur très-sensible de foie de soufre. Après l'avoir filtrée, nous l'avons mise dans une cucurbite de verre, garnie de son chapiteau & de son récipient, & nous avons procédé à la distillation, en employant toujours le degré de chaleur de l'eau bouillante. A ce degré nous avons obtenu dans le récipient une liqueur laiteuse, qui avoit fortement l'odeur de foie de soufre. La distillation a été continuée jusqu'à ce qu'il ne restât plus dans la cucurbite qu'environ une once de liqueur, après quoi nous avons déluté & avons versé sur le résidu huit onces de nouvelle eau distillée; ce que nous avons répété jusqu'à six fois, ayant toujours soin de ne jamais laisser à sec la matière contenue dans la cucurbite. A la sixième fois nous avons trouvé dans le récipient une liqueur qui n'avoit plus d'odeur; celle même qui étoit restée dans la cucurbite étoit sans couleur & presque sans saveur, on apercevoit au fond un précipité composé de soufre & de terre mêlés simplement ensemble, mais nullement combinés; c'est ce dont nous nous sommes assurés par différentes expériences.

Dans cette expérience le soufre est devenu soluble dans l'eau en s'unissant à la chaux, parce que le principe caustique qui étoit intimement combiné avec cette chaux, ayant aussi beaucoup de rapport avec le soufre, s'est emparé de lui sans cependant abandonner la chaux, & lui a fait partager avec elle la propriété qu'elle avoit de se dissoudre dans l'eau; mais en continuant l'ébullition, toute la chaux s'est précipitée au fond du vaisseau, & a entraîné avec elle une petite portion de soufre, tandis que le principe caustique, qui de sa nature est très-volatil, restant toujours combiné avec une autre portion de soufre, & lui conservant ainsi sa solubilité, l'a fait passer avec l'eau dans le récipient; si dans cette occasion il s'est précipité de la chaux & du soufre, c'est que le principe caustique qui étoit la cause de leur dissolubilité, venant à les abandonner,

ils ont dû nécessairement perdre une propriété qu'ils ne tenoient que de lui.

Quant à la liqueur distillée, les premières onces que nous avons obtenues avoient une odeur très-marquée de foie de soufre, & ne tenoient cependant que du soufre en dissolution; mais en continuant la distillation, l'odeur a diminué peu-à-peu, & enfin a disparu tout-à-fait; aussi l'eau qui a passé en dernier lieu, ne différoit-elle nullement de l'eau distillée ordinaire. Ce dernier phénomène doit être attribué à l'absence du principe caustique dans la chaux qui s'est précipitée au fond de la cucurbite vers la fin de la distillation avec une petite portion de soufre. Si cette chaux eût encore conservé de son principe caustique, elle en auroit communiqué au soufre, qui alors seroit monté avec l'eau dans la distillation comme dans les précédens produits.

L'explication que nous avons essayé de donner des principaux phénomènes qui se sont passés dans notre expérience, peut également s'appliquer aux phénomènes que nous avons observés dans l'analyse de notre eau minérale, du moins pour ce qui regarde la cause de la dissolubilité du soufre dans cette eau. L'analogie que nous avons eu occasion de remarquer entre l'eau distillée de notre expérience & notre eau minérale, nous confirme dans l'idée que nous avons, que l'eau de Montmorenci ne tient pas du foie de soufre en dissolution, mais simplement du soufre à la faveur du principe caustique auquel il s'est uni dans les entrailles de la terre, vraisemblablement par un procédé analogue à celui dont nous nous sommes servis dans l'expérience que nous avons rapportée.

*Examen du résidu que nous avons obtenu par l'évaporation jusqu'à siccité.*

Nous avons pris deux gros de résidu que nous avons lessivé à plusieurs reprises avec de l'eau distillée chaude, il nous est resté une matière grisâtre qui a refusé de se dissoudre; cette matière séchée a pesé un gros trente-deux grains. Pendant la dessiccation qui a été faite à la chaleur du bain-marie, nous avons senti une odeur semblable à celle qui s'exhale d'un morceau de soufre lorsqu'on le frotte fortement.

Toutes



Toutes les lessives ayant été rassemblées & filtrées, nous les avons mises dans un vaisseau de verre placé sur un bain de sable, alors nous avons commencé l'évaporation, en employant toujours une chaleur très-douce. Pendant l'évaporation, nous avons observé sur la surface de la liqueur une pellicule, que nous avons séparé lorsque nous nous sommes aperçus qu'elle cessoit d'augmenter; cette pellicule a pesé douze grains.

La liqueur une fois évaporée au point de cristallisation, nous avons placé le vaisseau qui la contenoit dans un lieu frais; au bout de cinq jours il s'est formé différens petits cristaux, parmi lesquels on en remarquoit un d'une grosseur assez considérable. Ce sel, après avoir été séché entre deux papiers gris, a pesé neuf grains; nous avons mis de nouveau à cristalliser la liqueur qui furnagoit ces cristaux; au bout de quelques jours il s'est encore formé de nouveaux cristaux plus petits que les premiers, mais qui, par la figure, nous ont paru semblables. Ces cristaux séchés, comme les précédens, ont pesé deux grains; la liqueur a été mise pour la troisième fois à cristalliser; quatre jours après nous l'avons décanté, nous avons trouvé de nouveau au fond du vaisseau des cristaux aiguillés extrêmement fins & déliés. Le total du sel obtenu dans cette troisième cristallisation, a pesé trois grains; la liqueur décantée de dessus ces cristaux, a été mise pour la quatrième fois à cristalliser, mais inutilement; ce qui ne nous a pas surpris à cause de son épaisseur & de sa petite quantité, car à peine en restoit-il huit gouttes; la saveur de cette liqueur nous a paru âcre & un peu caustique.

*EXAMEN des différens sels obtenus par l'évaporation de la liqueur qui a servi à lessiver le résidu.*

LA pellicule qui a d'abord paru, a, comme nous avons déjà dit, été séparée à mesure qu'elle s'est présentée. Cette pellicule, regardée à la loupe, nous a semblé formée par la réunion de quantité de petites aiguilles entrelassées les unes dans les autres.

Nous avons mêlé une portion de cette pellicule avec de l'acide itriolique, il ne s'est rien opéré de sensible; mais avec la

dissolution mercurielle, il s'est fait un léger précipité blanc, qui a jauni lorsqu'on l'a étendu avec un peu d'eau chaude.

L'alkali fixe en *deliquium*, a aussi fait paroître un précipité blanc.

Le premier sel qui a cristallisé au fond de la liqueur, s'est montré sous la forme d'aiguilles à quatre faces, dont les extrémités étoient tronquées; la saveur de ce sel avoit quelque chose d'amer; nous l'avons exposé à l'air libre, il n'y est point tombé en efflorescence.

Sur une portion de ce sel dissoute dans l'eau distillée, nous avons versé quelques gouttes d'eau mercurielle, aussitôt il s'est fait un précipité d'un blanc jaunâtre; ce précipité lavé avec de l'eau bouillante, a pris une belle couleur jaune.

Sur une autre portion de ce sel, aussi dissoute dans l'eau distillée, nous avons versé quelques gouttes d'alkali fixe en *deliquium*, aussitôt il s'est fait un *coagulum* considérable, qui, ayant été étendu dans de l'eau distillée, a déposé au fond du verre une terre blanche extrêmement divisée.

Une petite quantité de ce sel mise sur un charbon ardent, s'y est gonflée considérablement en perdant son eau de cristallisation; il est resté une petite masse très-raréfiée; la saveur de ce sel en cet état ne nous a point du tout paru stiptique.

Le sel que nous avons obtenu par la deuxième cristallisation, a été soumis aux mêmes expériences que le précédent; les résultats ont été semblables.

Pour ce qui est du sel que nous avons retiré de la troisième cristallisation, il nous a paru différer des précédens, par la figure de ses cristaux qui étoient plus aplatis.

Ces mêmes cristaux, exposés à l'air libre, en ont tellement attiré l'humidité, qu'en peu de temps ils sont tombés en *deliquium*; nous avons versé sur deux gouttes de ce sel ainsi résout, de l'acide vitriolique concentré, aussitôt il s'est excité une vive effervescence accompagnée d'une vapeur blanche, que nous avons reconnue pour être de l'acide marin.

Une goutte d'eau mercurielle, mêlée avec deux gouttes de notre sel déliquescent, a occasionné un précipité blanc qui n'a point jauni par l'addition de l'eau chaude; enfin l'alkali fixe a de même produit un précipité blanc.



Sur l'eau mère qui nous est restée après avoir fourni tous les sels dont nous venons de parler, nous avons versé de l'huile de tartre par défaillance, aussitôt il s'est fait un précipité blanc; pareille chose est arrivée avec l'eau mercurielle; enfin l'acide vitriolique a fait dégager une vapeur blanche qui avoit l'odeur de l'acide marin :

D'après les expériences ci-dessus rapportées, nous croyons,

1.<sup>o</sup> Que la pellicule obtenue pendant l'évaporation est une véritable sélénite, qui ne s'est montrée sur la surface de la liqueur que parce que ce sel demandant beaucoup d'eau pour se tenir en dissolution, s'est cristallisé dès qu'il a manqué de celle qui lui étoit nécessaire pour cela.

2.<sup>o</sup> Que les sels obtenus par la première & la seconde cristallisation, ne diffèrent nullement du sel connu sous le nom de *sel d'Ebfom d'Angleterre*, ou *sel de Glauber à base terreuse*; & ce qui achève de nous convaincre, c'est que les expériences que nous avons faites sur nos deux sels, ayant été répétées sur du *sel d'Ebfom d'Angleterre*, nous avons obtenu précisément les mêmes résultats.

3.<sup>o</sup> Que le sel de la troisième cristallisation diffère des premières par la propriété que nous lui avons remarquée, de tomber en *deliquium* lorsqu'on l'a exposé à l'air libre, par le précipité blanc qu'il a produit lorsqu'on l'a mêlé avec l'eau mercurielle, & ne peut être par conséquent regardé que comme un sel marin à base terreuse.

4.<sup>o</sup> Que l'eau mère qui nous est restée, tenoit en dissolution une certaine quantité de sel marin à base terreuse, semblable au précédent qui n'a pu cristalliser, parce que la liqueur dans laquelle il étoit dissous, mettoit obstacle à la cristallisation à cause de son épaisseur & de sa viscosité.

*EXAMEN de la matière qui a refusé de se dissoudre dans l'eau.*

APRÈS avoir mis dans une capsule de verre la matière qui avoit refusé de se dissoudre dans l'eau, nous avons versé dessus du vinaigre distillé; d'abord il s'est excité une vive effervescence, qui peu-à-peu est devenue moins considérable; la saturation a été fix heures à se faire; au bout de ce temps, comme il restoit au fond de la capsule une petite quantité de matière qui n'étoit pas dissoute, nous avons ajouté de nouveau vinaigre pour tâcher d'en

opérer la dissolution, mais inutilement; alors nous avons brouillé la liqueur & l'avons jetée sur un filtre, ayant bien soin de recevoir celle qui passoit à travers; ce qui est resté sur le filtre a été lessivé à plusieurs reprises; enfin nous avons trouvé sur ce filtre une matière grise, qui séchée, a pesé vingt-quatre grains.

Ayant rassemblé toutes les lessives qui avoient passé à travers le filtre, nous y avons mêlé environ un gros d'huile de tartre par défaiillance; sur le champ la liqueur a perdu la transparence, & il s'est fait au fond du verre un précipité blanc très-considérable. Nous avons ainsi continué d'ajouter de l'alkali fixe jusqu'à ce qu'il ne se précipitât plus rien; alors nous avons jeté sur un filtre la liqueur ainsi que le précipité qui y étoit mêlé; par ce moyen nous avons obtenu une terre blanche extrêmement divisée, qui séchée, a pesé quarante-cinq grains.

La parfaite dissolution de cette terre dans l'eau minérale, & ensuite son insolubilité dans l'eau ordinaire qu'on lui a présentée pour essayer de la dissoudre, ne semblent-elles pas prouver que dans ce dernier cas, cette terre a été privée du principe qui étoit la véritable cause de sa dissolution? ce principe, qui ne peut être que le *causticum*, formoit vraisemblablement avec notre terre une combinaison pareille à celle qu'il forme avec la chaux, à laquelle il ne donne la propriété de se dissoudre dans l'eau, qu'autant qu'il se trouve parfaitement combiné avec elle.

Pour ce qui est de la matière qui a refusé de se dissoudre dans l'eau & dans le vinaigre, nous en avons jeté une portion sur un charbon ardent, aussitôt il s'est élevé une petite vapeur blanche qui a exhalé une odeur d'esprit sulfureux volatil; une lame d'argent qu'on avoit chauffée fortement, & sur laquelle on avoit jeté une petite quantité de notre matière a été noircie en très-peu de temps; les différens acides avec lesquels nous avons mêlé cette même matière, ont paru être sans effet; c'est ce qui nous a engagés à essayer si elle n'étoit pas soluble dans l'eau bouillante. Pour cet effet, nous avons pris environ douze grains de cette matière, que nous avons mis dans une fiole avec quatre onces d'eau distillée; après avoir fait bouillir cette liqueur pendant trois ou quatre minutes, nous avons retiré le vaisseau du feu; pour lors nous nous sommes aperçus que



tout étoit dissout. Sur une portion de cette solution, nous avons jeté de l'alkali fixe en *deliquium*, sur le champ il s'est fait un précipité blanc; avec la dissolution mercurielle, la liqueur a pris une couleur jaune très-marquée.

Ces expériences suffisent pour prononcer que cette matière est une véritable sélénite qui apparemment s'est précipitée pendant l'évaporation avec la terre absorbante. Cette sélénite ne s'est point dissoute dans l'eau lorsque nous avons fait la lessive du résidu, parce que le degré de chaleur qu'avoit l'eau que nous avons employée pour faire cette lessive, n'a pas été assez considérable ni assez longtemps continué, pour dissoudre ce sel, qui, comme tout le monde le fait, ne se dissout que très-difficilement, même dans l'eau bouillante. Nous espérons trouver du soufre au fond de la fiole dans laquelle nous avons fait bouillir cette sélénite, parce que l'odeur qu'a exhalée ce sel lorsque nous l'avons jeté sur un charbon ardent, avoit semblé nous indiquer qu'il en contenoit; mais il y a tout lieu de croire que s'il ne nous est point resté de soufre, c'est que la quantité de matière que nous avons employée étoit trop petite pour pouvoir obtenir un résidu sensible.

Convaincus cependant que notre matière contenoit du soufre, nous avons cherché à l'obtenir d'une manière sensible; & pour y parvenir, nous avons fait l'expérience suivante.

Nous avons mis dans une petite cornue de verre, deux gros de notre résidu insoluble dans le vinaigre; après avoir adapté une fiole au col de la cornue, nous avons donné assez de feu pour outre-passer le degré de chaleur de l'eau bouillante; alors nous avons vu quelques petites vapeurs blanches se condenser au col de la cornue, & s'y attacher en forme d'une poussière très-légère. Dès que nous nous sommes aperçus qu'il ne se sublinoit plus rien, nous avons cessé le feu & cassé le col de la cornue, que nous avons trouvé tapissé intérieurement d'une pellicule pulvérulente, dont le total a pesé deux grains; une portion de cette matière mise sur un charbon ardent, s'y est enflammée, & a répandu une odeur d'esprit sulfureux volatil.

Pour la matière qui est restée dans la cornue, elle s'est laissée dissoudre en entier dans l'eau bouillante; cette solution mêlée avec

l'eau mercurielle, a donné un précipité jaune; & avec l'alkali fixe, un précipité blanc.

Maintenant nous ne doutons nullement que le résidu qui nous a d'abord paru insoluble dans le vinaigre & dans l'eau, n'est autre chose qu'une véritable sélénite mêlée avec un peu de soufre; cette sélénite, comme nous l'avons déjà dit, ne s'est point dissoute dans le temps que nous avons fait la lessive de notre résidu, parce que l'eau que nous avons employée n'étoit pas bouillante: quant au soufre, il n'est pas possible de le révoquer en doute; 1.° par l'odeur d'esprit sulfureux volatil qu'a exhalé notre résidu lorsque nous en avons jeté une portion sur un charbon ardent; 2.° par la couleur noire qui s'est manifestée sur une lame d'argent qu'on avoit fait chauffer fortement, & sur laquelle on avoit mis une portion de notre même résidu; 3.° enfin, & cette dernière preuve est la plus complète, par le sublimé qui s'est fait au col de la cornue, qui ne peut être regardé que comme de véritables fleurs de soufre, puisqu'il en a toutes les propriétés.

#### C O N C L U S I O N.

TOUTES les expériences que nous avons rapportées dans le cours de cette analyse, ont eu pour but de connoître quelles étoient les substances que l'eau de Montmorenci tenoit en dissolution; c'est d'après les expériences que nous nous croyons en état de conclure que cette eau contient:

1.° Du soufre en dissolution, dont une portion a passé avec l'eau dans la distillation à la faveur du principe caustique, avec lequel il étoit uni, tandis qu'une autre portion, privée de ce même principe, s'est précipitée au fond du vaisseau avec d'autres substances; nous avons reconnu ce soufre dans ces deux états par différentes expériences:

2.° Une véritable sélénite, qui a d'abord formé une pellicule sur la surface de l'eau qui avoit servi à faire la lessive du résidu, mais dont la plus grande partie a paru insoluble par les raisons que nous avons données:

3.° Du sel de Glauber à base terreuse, que nous avons reconnu à la manière dont il a cristallisé, & par les précipités qu'il a formés



lorsque nous l'avons mêlé avec différens réactifs; nous avons aussi observé que ce sel, mis sur un charbon ardent, s'est gonflé considérablement en perdant son eau de cristallisation; mais dans cet état nous ne lui avons pas trouvé de saveur stiptique, ce qui le fait différer essentiellement de l'alun, qui est sur-tout reconnoissable par cette saveur :

4.<sup>o</sup> Du sel marin à base terreuse, qui, exposé à l'air libre, y est tombé en *deliquium*, & a formé des précipités blancs avec l'alkali fixe & l'eau mercurielle :

5.<sup>o</sup> Une eau mère qui contenoit du sel marin à base terreuse, dont nous avons reconnu l'acide & la terre par les moyens ordinaires :

6.<sup>o</sup> Une terre absorbante qui s'est précipitée pendant l'évaporation; nous avons séparé cette terre d'avec les différentes substances auxquelles elle étoit mêlée, en la dissolvant dans l'acide du vinaigre, & la précipitant ensuite par l'alkali fixe. La parfaite dissolution de cette terre dans l'eau minérale, nous a fait soupçonner qu'elle étoit unie au principe caustique, qui, dans ce cas, pouvoit être regardé comme cause de sa dissolubilité.

#### *Examen du Sel grimant.*

LES pierres, les morceaux de bois, & autres substances de cette espèce qui avoisinent la source de l'eau sulfureuse de Montmorenci, se trouvent recouvertes d'une croûte grise, sur laquelle on remarque très-distinctement un sel cristallisé en aiguilles extrêmement fines. Ce sel a été nommé, par ceux qui les premiers l'ont observé, *sel grimant*, parce qu'en effet il ne se trouve attaché qu'aux corps qui sont hors de l'eau. Il étoit essentiel, pour compléter notre analyse, de chercher à examiner la nature de ce sel : c'est pour y parvenir que nous avons fait les expériences suivantes.

Nous avons lessivé, à diverses reprises, avec de l'eau bouillante; un gros de la croûte grise en question; après avoir filtré & évaporé la liqueur, nous avons obtenu par le refroidissement, des cristaux aiguillés extrêmement alongés; la seconde & la troisième cristallisation nous ont donné un sel semblable au premier; enfin

il nous est resté quelques gouttes d'une liqueur , qui ne voulant plus donner de cristaux , a été évaporée jusqu'à siccité; le résidu qui pesoit environ un grain , exposé à l'air libre , en a attiré promptement l'humidité; une goutte d'acide vitriolique mêlée avec ce résidu , a dégagé une vapeur blanche qui avoit l'odeur d'acide marin.

Le sel obtenu par les différentes cristallisations , soumis à plusieurs expériences , nous a paru être une véritable sélénite; la grande quantité d'eau qu'il a fallu pour dissoudre complètement ce sel , semble encore favoriser notre opinion à ce sujet.

Sur le filtre qui a servi à passer la lessive qui a fourni les sels dont nous venons de parler , nous avons trouvé une matière grise que nous avons fait sécher soigneusement. Un peu de cette matière jetée sur un charbon ardent , a exhalé une odeur d'esprit sulfureux volatil; soupçonnant alors que cette matière contenoit du soufre , nous avons mis tout ce qui nous en restoit dans de petits vaisseaux sublimatoires; après un quart-d'heure de feu convenable , il s'est sublimé à la partie supérieure du vaisseau , une poudre légère & citrine qui avoit toutes les propriétés d'un véritable soufre; ce qui est resté au fond du vaisseau après la sublimation , étoit une terre insipide qui a refusé de se dissoudre dans les acides.

D'après ces expériences , il nous paroît que la croûte grise dont se trouvent recouverts les corps qui avoisinent la source de l'eau sulfureuse de Montmorenci , n'est autre chose qu'une terre mêlée avec un peu de soufre , une petite quantité de sel marin à base terreuse , & beaucoup de sélénite; c'est ce dernier sel qui paroît toujours sous la forme de cristaux très-transparens , auquel on a donné le nom de *sel grim pant*.

*FIN de l'Analyse des Eaux de Montmorenci.*

ADDITIONS



---



---

## ADDITIONS ET CORRECTIONS.

PENDANT l'impression de cet Ouvrage, j'ai été dans le cas de recueillir plusieurs Observations qui m'avoient échappé, ou qui ont été faites dans le cours même de l'impression ; les Journaux & les Feuilles périodiques que je lis assez exactement, & les Mémoires manuscrits qu'on m'a communiqués, m'en ont fourni de l'une & l'autre espèce. Je les réunis ici sous le titre d'*Additions* ; & pour que le Lecteur puisse y avoir recours, je les intitule *1.<sup>re</sup> Addition*, *2.<sup>e</sup> Addition*, &c. Il lui suffira de jeter les yeux sur la Table des Matières, où je le renvoie à ces différentes Additions sous les titres auxquels elles appartiennent ; à l'égard des *corrections*, elles ne roulent que sur les fautes d'impression qui sont légères & en petit nombre.

*Page 16, ligne 6*, qu'exactes, de M. Bouguer, retranchez la virgule.

*Page 19, ligne 19*, ou, lisez &.

### *1.<sup>ere</sup> Addition.*

*Page 25, ligne 26, Note.* M. Wargentin cite, dans les Mémoires de Stockholm, plusieurs Observations qui prouvent que l'Aiguille aimantée a des déclinaisons particulières & très-marquées dans le temps des Aurores boréales. Voyez la collection Académique, tome XI de la partie étrangère, page 130. Tous les Physiciens électrifans savent qu'il suffit d'électriser une aiguille d'acier non aimantée, pour lui communiquer la vertu magnétique, de manière qu'elle se dirige vers le Nord, comme les autres aiguilles aimantées à l'ordinaire.

### *2.<sup>me</sup> Addition.*

*Page 26, ligne 8*, Cette même Aurore boréale fut observée à Pékin vers neuf heures du soir, par le P. Amiot Jésuite. Elle étoit très-belle & accompagnée de lames & de jets de lumière ; ce phénomène dura jusqu'à trois heures du matin. Il falloit que l'atmosphère fût fortement imprégnée de la matière qui forme l'Aurore boréale, pour qu'elle se rendit sensible en un même jour dans des lieux si éloignés les uns des autres. C'est sans doute la présence de cette grande quantité de matière électrique ou

Gggg

magnétique qui influa sur les variations de l'Aiguille aimantée. *Voyez le Journal des Savans, Janvier 1773, page 41 de l'édition in-4.*

Il est dit dans les Transactions de Philadelphie de 1771, que le 5 Janvier 1769, à sept heures & demie du soir, on aperçut une très-belle Aurore boréale à Lencastre en Pensilvanie, qui dura jusqu'à dix heures du soir. Je trouve dans mon Journal d'Observations (Janvier 1769), que le 5 à onze heures du soir il y eut une très-belle Aurore boréale qui dura jusqu'à deux ou trois heures du matin. La Pensilvanie est située environ au 86.<sup>e</sup> degré de longitude occidentale; ainsi, onze heures du soir à Paris, répondent à environ six ou sept heures du soir à Lencastre.

3.<sup>me</sup> Addition.

*Page 87, ligne 10, Note.* M. Isnard, dans un très-bon Mémoire sur cette matière, qui a remporté en 1757, le Prix de l'Académie de Rouen, regarde le feu électrique comme le principal agent dont la Nature se sert pour opérer ces révolutions & ces bouleversemens qui arrivent dans notre globe, & qui sont devenus très-fréquens depuis quelques années.

4.<sup>me</sup> Addition.

*Page 140, ligne 6.* La Table des rapports des différens thermomètres dressée par M. Martine, a servi de modèle à une pareille Table qui a paru l'année dernière (1772), dans le *Journal de Physique* de M. l'abbé Rozier, & qui a été ensuite gravée sur une grande feuille d'Atlas. La Table que je donne ici étoit déjà imprimée lorsque j'ai eu connoissance de celle de M. l'abbé Rozier; je n'ai pas manqué de les comparer l'une avec l'autre, & j'y ai trouvé des différences assez grandes, sur-tout par rapport aux thermomètres de Fahrenheit & de de l'Isle. M. l'abbé Rozier n'a sans doute fait usage, pour dresser sa Table, que des rapports indiqués par M. Martine; rapports qui sont fautifs à plusieurs égards, & qui ont été rectifiés par M. de l'Isle. J'ai trouvé dans les Manuscrits de ce savant Astronome, plusieurs Tables de comparaison qu'il avoit faites lui-même entre son thermomètre & ceux de M.<sup>rs</sup> Fahrenheit & de Reaumur; & c'est d'après ces Tables, dressées avec beaucoup de soin, que j'ai construit la mienne; si M. l'abbé Rozier avoit eu les mêmes secours, il n'est pas douteux que nos Tables eussent été parfaitement d'accord.

*Page 144, ligne 5,* inclinés à roue; ajoutez une virgule après inclinés.

5.<sup>me</sup> Addition.

*Page 184, ligne 31,* Depuis l'impression de cette feuille, j'ai lû dans l'Ouvrage même de M. de Luc (*tome II, page 169 & suiv.*) la manière dont ce Savant explique la cause des variations du baromètre. Nous partons lui & moi du même principe; il n'y a de différence que dans la manière



dont nous expliquons le phénomène. Je renvoie le Lecteur à l'endroit cité de l'Ouvrage de M. de Luc. M. de la Montagne, Docteur en Médecine, a fait imprimer dans le Journal de Physique de M. l'abbé Rozier (Octobre 1773, page 261), une Dissertation sur les causes qui produisent les variations du baromètre; il les divise en causes variables & en causes permanentes; il met au nombre des causes variables, 1.<sup>o</sup> l'éloignement ou la proximité des Astres, & sur-tout de la Lune, & son passage par le Méridien; 2.<sup>o</sup> la distance plus ou moins grande où sont les divers pays des Pôles & de l'Équateur; 3.<sup>o</sup> l'accumulation des parties de l'air sur le même endroit de la Terre, produites par des vents qui soufflent de côtés opposés, ou la dispersion de ces mêmes parties, causée par un vent direct qui ne trouve point d'obstacles; 4.<sup>o</sup> l'éruption des volcans & des vents souterrains, & les tremblemens de terre; 5.<sup>o</sup> les fermentations qui se font à la surface du globe, produites par la dissolution & la putréfaction des substances animales & végétales, & qui fournissent une grande quantité d'air; 6.<sup>o</sup> les différentes vicissitudes de chaud & de froid qu'éprouve l'atmosphère.

Il assigne deux causes permanentes de la variation du mercure dans le baromètre; la première est l'élévation des vapeurs subtiles qui s'exhalent continuellement de toute la surface du globe, & qui pénètrent l'atmosphère; la seconde est la chute de ces mêmes vapeurs condensées qui retombent sur la terre; il prétend que l'air est plus chargé de vapeurs, & qu'il est par conséquent plus pesant dans les temps secs que dans les temps humides, qu'à la vérité elles sont plus sensibles dans les temps humides, parce qu'elles sont alors plus condensées; mais que dans la circonstance d'un temps sec, les vapeurs sont extrêmement raréfiées & atténuées, & l'air peut en loger une bien plus grande quantité dans ses pores, lorsqu'elles sont dans cet état de raréfaction.

Cette opinion, toute ingénieuse qu'elle soit, dit l'Auteur du Journal que j'extraits, est un composé de plusieurs autres, & elle ne fera pas admettre certains principes bien éloignés d'être reçus. Je renvoie mes Lecteurs à la lecture de cette Dissertation pour en juger.

6.<sup>me</sup> Addition.

Page 204, ligne 27. Les Anglois donnent aujourd'hui à leurs aiguilles la forme d'un parallélogramme rectangle, & ils prétendent que la variation de ces sortes d'aiguilles est beaucoup plus sensible que celle des aiguilles terminées en pointe, parce qu'ils ont la facilité de graver à l'extrémité de leurs aiguilles une division de Nonius. Il faut espérer que nous serons mieux instruits dans la suite sur la forme la plus avantageuse que doit avoir l'Aiguille aimantée, sur la meilleure manière de la suspendre, & sur les moyens de trouver le vrai Méridien magnétique, lorsqu'on aura répondu aux vœux de l'Académie des Sciences de Paris, qui vient de proposer ces trois objets à examiner & à discuter pour sujet du Prix qu'elle

distribuera en 1775. Le but de l'Académie est de donner à la Bouffole une perfection qui soit telle, que l'on puisse d'abord vérifier l'Observation des variations diurnes régulières de l'Aiguille, annoncée par les Anglois, & ensuite rendre raison, s'il est possible, de ces sortes de variations. Il seroit à souhaiter qu'on trouvât aussi quelque matière métallique absolument exempte de fer, pour construire la boîte de la Bouffole. L'argent bien purifié seroit peut-être celui de tous les métaux qui conviendrait le mieux; il ne faut point penser à se servir de bois, cette matière est trop sujette à se tourmenter.

Page 209, à la marge, planche XIII, fig. 3; lisez fig. 7.

7.<sup>me</sup> Addition.

Page 213, ligne 16. Pour éviter les accidens auxquels j'aurois pu être exposé en tirant les étincelles de mon conducteur; j'ai ajouté un déchargeur à mon appareil électrique. C'est une barre de fer terminée en pointe, & attachée avec des cordons de soie au conducteur; à l'extrémité de cette barre il y a une chaîne de fil de fer qui descend jusqu'à terre, & qui y est enfoncée d'un pied; la pointe de la barre de fer est éloignée d'un pouce de la pomme de fer suspendue au conducteur & de laquelle je tire les étincelles; lorsque le conducteur & la pomme de fer sont électrisés, la pointe du déchargeur soutire la matière électrique, & il se forme alors un courant de cette matière très-sensible à la vue & à l'ouïe. Depuis que j'ai fait l'addition de ce déchargeur, je remarque que mon conducteur s'électrise bien plus facilement qu'auparavant, sans doute parce que la matière affluente que le déchargeur lui communique, est en plus grande quantité que lorsqu'il reçoit seulement celle que contient l'air qui l'environne; la moindre pluie d'orage suffit à présent pour l'électriser, & le sifflement que produit l'aigrette, formé par les courans qui viennent du conducteur & du déchargeur, est un signal qui m'avertit de la présence de l'électricité. Je n'éprouve plus non plus aujourd'hui les commotions que je ressentais auparavant, lorsque je tirois les étincelles immédiatement avec mon doigt. Je conseille donc aux Physiciens qui seront curieux de répéter ces expériences, de joindre toujours un déchargeur à leur appareil; les effets en seront plus sensibles, ils seront par-là à l'abri des accidens, & cette addition, qui est de l'invention de M. Francklin, servira même à préserver de la foudre les bâtimens voisins de l'appareil. Voyez un très-bon Mémoire de M. le Roy sur cette matière, dans les Mémoires de l'Académie, année 1770, page 53.

Page 257, ligne 20, effacez effectivement.

Page 258, 2.<sup>e</sup> ligne de la note. aitez, lisez faites.

8.<sup>me</sup> Addition.

Page 260, ligne 28, Note. Le froid naturel vient de nous fournir ces preuves. Voici ce qu'on lit dans la Gazette de France du 23 Avril 1773,



n.<sup>o</sup> 33, sous l'article de Pétersbourg : « L'hiver, qui a été très-doux dans presque tout le Nord, s'est fait sentir avec la plus grande rigueur dans les climats les plus voisins du Pôle, sur-tout en Norwège & en Laponie. Mais à Irkutsch en Sibérie, situé sous le 52.<sup>e</sup> degré 17 minutes de Latitude, il a été si vif, qu'on ne se souvient pas d'y en avoir jamais ressenti de pareils. Le 20 Décembre 1772, fut sur-tout remarquable; à quatre heures du matin, le mercure se trouva congelé tant dans le thermomètre que dans le baromètre, il étoit même grumelé dans le tube du baromètre; à onze heures il reprit sa fluidité; à une heure après-midi, il étoit à 29 pouces 7 lignes, & à neuf heures à 29 pouces mesure angloise. La liqueur du thermomètre étoit congelée le même jour à quatre heures du matin à 213 degrés du thermomètre de de l'Isle, ou 34 degrés sous le point de congélation de celui de Reaumur; il y avoit eu une interruption depuis le 226.<sup>e</sup> jusqu'au 229.<sup>e</sup> degré selon de l'Isle, ou depuis le 40.<sup>e</sup> jusqu'au 42.<sup>e</sup> degré selon Reaumur. Vers les onze heures du matin, lorsque la liqueur eut repris sa fluidité, elle rentra entièrement dans la boule; à une heure après-midi elle monta dans le tube jusqu'au 254.<sup>e</sup> degré de de l'Isle, ou le 56.<sup>e</sup> degré de Reaumur; enfin vers le soir le froid diminua tellement, qu'à quatre heures la liqueur étoit remontée au 194.<sup>e</sup> ou 24.<sup>e</sup> degré. »

Il faut observer 1.<sup>o</sup> que le terme de *liqueur* dont on se sert ici en parlant du thermomètre, désigne le mercure, c'est le fluide que M. de l'Isle a choisi de préférence pour remplir ses thermomètres, qui font fort en usage dans les pays froids; 2.<sup>o</sup> que le point où le mercure s'est congelé; savoir, le 213.<sup>e</sup> degré de de l'Isle, ou le 34.<sup>e</sup> degré de Reaumur, ne doit point être regardé comme le terme de la congélation du mercure, que ce terme doit être placé beaucoup au-dessous, comme il est aisé d'en juger par la descente prompte & subite du mercure dans la boule aussitôt qu'il fut dégelé. Il y a apparence que le mercure ne se congèle pas tout-à-coup, les parties les plus voisines des parois du tube furent les premières congelées; leur adhésion au tube retarda le mouvement qu'avoient encore les parties qui n'étoient pas congelées; elles ne tardèrent pas à éprouver le même degré de froid qui avoit suspendu le mouvement des parties déjà congelées, elles se durcirent à leur tour, & ne purent obéir au mouvement de condensation que leur imprimoit le froid actuel, que lorsque l'âpreté du froid s'étant un peu rallentie, elles recouvrèrent le degré de fluidité dont elles avoient besoin pour faire connoître l'intensité du froid qui régnoit alors.

Voici encore un autre exemple de la congélation naturelle du mercure. Le Docteur Pallas, qui a fait l'Observation dont je viens de parler, rendit compte à l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg, de l'expérience suivante: sa lettre est datée de Krasnoiarck, situé vers le 55.<sup>e</sup> degré de Latitude, le 17 Décembre. « J'ai exposé, dit-il, aujourd'hui en plein air du côté du Nord, un quart de livre de vif-argent dans un vase de porcelaine sec. Après trois quarts-d'heure ou environ, j'en ai trouvé »

» les bords & la Superficie gelés, l'intérieur étant encore fluide; mais une  
 » heure après le tout s'est converti en une masse très-semblable à de l'étain  
 » mou, pliable & propre à être battu en lames; pour peu que le marteau  
 » l'échauffât par les coups, il se détachoit quelques globules de la masse que  
 » l'on pouvoit facilement rompre, mais les morceaux se réunissoient dès  
 » qu'ils venoient à se toucher; j'avois eu soin avant tout de purger de toute  
 » humidité le vif-argent, qui étoit encore gelé au coucher du Soleil.»  
 Extrait du *Journal histôr. & polit.* n.° 12, 30 Avril 1773; & du *Journal  
 de Physique* de M. l'abbé Rozier, Avril 1773, page 276.

Page 275, ligne dernière, *olllice*, lisez *solstice*.

Page 284, ligne penultième, *don*, lisez *doht*.

9.<sup>me</sup> Addition.

Page 302, ligne 24, Note. M. Toaldo a publié en 1773, de nouvelles Tables météorologiques destinées à servir de suite à l'Ouvrage qu'il publia en 1770, sur la Météorologie. On voit dans la première de ces Tables, les Observations du flux & reflux de la mer, faites à Venise, & comparées avec la situation de la Lune & du Soleil; la seconde Table contient les hauteurs moyennes du baromètre pour les syzygies, les quadratures & les apsides de la Lune; on y voit que les hauteurs sont en général plus grandes dans l'apogée; la troisième Table contient les hauteurs moyennes du baromètre dans chaque signe du Zodiaque, suivant le nombre de jours que la Lune y a été pendant quarante-huit ans; la quatrième contient une comparaison des hauteurs observées lorsque la Lune étoit dans les signes septentrionaux & méridionaux.

M. Toaldo, parmi différentes réflexions que ces Tables lui suggèrent, observe que les hauteurs moyennes du baromètre depuis 1725 jusqu'en 1771, ont toujours été en augmentant; la somme des hauteurs des vingt-quatre premières années, comparées à celle des vingt-quatre dernières, donne  $\frac{7}{10, \text{mms}}$  de ligne de moins pour la hauteur diurne. (J'ai fait la

même remarque page 379 de cet Ouvrage, en comparant les Observations de M. Morin, avec celles de M.<sup>rs</sup> de l'Isle & Messier; j'ai cru devoir attribuer cette différence à l'imperfection du baromètre dont se servoit M. Morin, & j'en ai donné les raisons.) M. Toaldo ne voit d'autre explication de ce phénomène que l'augmentation de matière dans l'atmosphère, ou l'augmentation de froid qui rendroit une partie de l'atmosphère habituellement plus dense qu'autrefois. Or cette diminution de chaleur dont le peuple se plaint à Venise, comme parmi nous, est prouvée par les Tables de M. Toaldo; dans les huit premières années 1725—1732, la chaleur fut la plus grande, & l'on y voit aussi la plus petite hauteur du baromètre. Le savant Professeur de Padoue croit aussi reconnoître que les jours pluvieux & obscurs se multiplient, & qu'il y en a une quinzaine par

année de plus que dans le commencement de cette période d'Observations; que le scorbut est devenu plus commun, & la terre plus stérile. Mais aussi il pense que la chaleur doit avoir des périodes, dont les causes ne nous sont pas encore connues, & que tous les inconvéniens, qui sont une suite de l'augmentation du froid, feront place un jour à tous les avantages de la chaleur. *fiat, fiat.* (Journal des Savans, mois de Novembre 1773, page 756 de l'édition in-quarto.)

10.<sup>me</sup> Addition.

Page 318, ligne 20, Note. On trouvera parmi les Mémoires de l'Académie de Stockolm, dont on vient de donner l'extrait dans le tome XI de la collection Académique, partie étrangère, page 142, un très-grand nombre d'expériences sur l'évaporation de l'eau & de la glace, par M. J. Broval. Voyez sur la cause de l'évaporation, la Statique des Végétaux du Docteur Halles; le Cours de Physique expérimentale du Docteur Desaguliers, tome II, page 345 & suiv. de la Traduction du P. Pézenas; le Cours de Physique de Musschenbroeck, tome II, page 302 de la Traduction de M. Sigaud de Lafond, & le Journal de Physique de M. l'abbé Rozier, Août 1773, page 97.

Page 338, ligne 5, chrétien, lisez chrillin.

11.<sup>me</sup> Addition.

Page 358, Art. VII. M. de Fouchy, Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences, m'a communiqué, long-temps après l'impression de cet article, un Mémoire qui a rapport à la température du Canada. C'est une lettre de M. de Caire, Chevalier de l'Ordre Royal & Militaire de Saint-Louis, & Capitaine au corps du Génie, à M. l'abbé Nollet, sur le froid du Canada, comparé à celui de la France. Dans cette lettre, M. de Caire s'applique à détruire les différentes opinions des Voyageurs sur la cause des grands froids du Canada, & il essaye d'en donner lui-même une explication. L'objet de cette lettre est assez intéressant, pour que j'en présente ici l'extrait abrégé.

J'ai dit que le Canada & la France étoient situés sous les mêmes parallèles, & que Quebec en particulier étoit au même degré de Latitude que nos provinces méridionales, telles que la Provence & le Languedoc. Il s'en faut de beaucoup cependant que la température soit la même dans l'un & l'autre pays. Le plus grand froid qu'on ait éprouvé en France, n'a fait descendre la liqueur du thermomètre qu'à 15½ degrés de condensation en 1709, tandis qu'à Quebec elle descendit à 32 degrés en 1743, & il est assez ordinaire de l'y voir descendre à 20 & 25 degrés; l'hiver y dure aussi bien plus long-temps qu'en France. Quelle est donc la cause de cette température dans ces pays situés sous les mêmes parallèles!

Le P. Bressani Jésuite, dans la Relation de son voyage publié en Italien,

attribue la rigueur du froid qui règne en Canada à trois causes principales, 1.° à la quantité de neige qui y tombe; 2.° à la proximité de la mer du Nord; 3.° à l'élevation du terrain, qu'il prétend prouver par la profondeur de la mer à mesure qu'on approche de la côte, & par la hauteur des chutes d'eau qui se trouvent en fort grand nombre dans les rivières.

M. Halley, pour rendre raison de ces grands froids du Canada, pense que l'Amérique septentrionale a été autrefois très-près du Pôle, qu'un changement arrivé dans des temps reculés, dont on ignore l'époque l'en a éloignée, & que les glaces dont les mers du Canada sont couvertes au retour du printemps, sont les restes de celles que la proximité du Pôle avoit autrefois produites dans cette partie du nouveau Monde. Il regarde en conséquence le froid qu'on y éprouve, comme un reste de celui qui s'y faisoit sentir avant qu'elle fut déplacée.

Le P. Charlevoix Jésuite, donne pour cause du froid du Canada, la multitude de lacs & de rivières qui se trouvent dans ce pays, & la quantité de bois & de montagnes dont il est couvert.

M. de Caire, qui résidoit dans le Canada en 1759, & qui y a passé plusieurs années, réfléchissant sur les causes de ce froid extraordinaire, & trouvant insuffisantes celles qu'on en avoit données, pensa d'abord à l'attribuer au mélange des vapeurs avec quelque sel, tels que le *nitre*, le sel *ammoniac*, ou quelque autre sel volatil; mais une connoissance plus exacte de la nature du terrain lui a fait abandonner cette explication. Il a observé, 1.° qu'il s'élevoit très-peu de vapeurs des lacs & des rivières du Canada, parce que, ajoute-t-il, les eaux sont continuellement agitées par les courans & les vents, (Ne sembleroit-il pas au contraire qu'il devoit s'en élever davantage! plus une eau est battue & divisée, plus elle donne de prise à l'air, plus elle devient volatile.) 2.° Il a remarqué que les pluies étoient très-rares dans la nouvelle France, ce qui est une suite, selon M. de Caire, de la petite quantité de vapeurs qui s'élèvent, & de la sécheresse extraordinaire du terrain.

La grande quantité de bois qui couvrent le Canada ne lui paroît pas non plus une raison suffisante pour expliquer la cause des froids qui y règnent. Les bois contribuent à augmenter le froid dans un pays, non par eux-mêmes, mais parce qu'ils fixent les vapeurs; si donc il s'élève peu de vapeurs du terrain de ce pays, le froid ne doit pas y être considérable. Ainsi la diminution de froid que l'on remarque en Canada depuis que cette partie du nouveau Monde est cultivée, ne vient pas, selon M. de Caire, des défrichemens & des abattis de bois, car il observe qu'il n'y a de défriché que les bords du fleuve Saint-Laurent dans l'étendue d'environ cent cinquante lieues, sur une largeur moyenne de trois ou quatre cents toises; or un si petit objet, ajoute M. de Caire, peut-il apporter quelque différence dans la température d'un pays qui ne compose qu'une vaste forêt aussi grande que l'Europe?

Enfin l'Auteur du Mémoire que j'extrahs, rejette le sentiment de ceux  
qui



qui attribuent le froid du Canada au grand nombre de montagnes dont ce pays est couvert; 1.<sup>o</sup> ces montagnes sont plus éloignées de Quebec, que les Alpes & les Pyrénées ne le sont de Paris; 2.<sup>o</sup> les Apalaches, qui sont les plus hautes montagnes du Canada, ne sont que des collines en comparaison des Alpes; 3.<sup>o</sup> les provinces les plus voisines en France des Alpes & des Pyrénées, sont aussi les plus méridionales & celles où la température est la plus chaude; le voisinage des hautes montagnes ne contribue donc pas à rendre l'air plus froid dans les pays situés au pied de ces montagnes.

M. de Caire regarde donc le vent de Nord-Ouest, comme la seule & unique cause des froids du Canada; & il le prouve, 1.<sup>o</sup> par l'Observation constante que l'on a faite; savoir, que les plus grands froids qu'on éprouve dans ce pays, ont toujours lieu lorsque le vent de Nord-Ouest souffle; 2.<sup>o</sup> par l'influence des vents en général sur la température. Les vents apportent dans un pays l'air froid ou chaud des régions qu'ils ont traversées; or le vent de Nord-Ouest, avant d'arriver à Quebec, parcourt un espace d'environ douze cents lieues d'une terre qui tient de plus en plus du Nord, & qui n'est interceptée par aucune mer, par aucune chaîne de montagnes capables de le détourner; il doit donc en résulter un froid très-vif & d'une durée d'autant plus longue, que le vent du Nord-Ouest souffle plus long-temps.

Je conviens avec M. de Caire, que le vent de Nord-Ouest contribue pour beaucoup à la température extraordinaire du Canada comparée avec celle de la France; mais je pense en même temps que la grande quantité de bois dont ce pays est couvert, doit aussi y entrer pour quelque chose. Il est certain qu'une terre couverte de forêts, ne s'échauffe pas autant que si elle étoit découverte; elle s'en défend d'autant moins contre le froid qui vient de l'atmosphère, & qui, pour cette raison, doit se faire sentir plus vivement.

*Page 387, Art. XIV. . . . 12.<sup>me</sup> Addition.*

*EXTRAIT des Observations météorologiques faites à Pekin \*, par le P. Amiot Jésuite, pendant six années, depuis le 1.<sup>er</sup> Janvier 1757, jusqu'au 31 Décembre 1762; mis en ordre par M. Messier (a).*

\* Latit. 39<sup>d</sup> 54' 13" boréale, Longit. 114<sup>d</sup> 9' orientale,

LES Observations du P. Amiot ont été envoyées à M. Bertin, Ministre & Secrétaire d'État, qui les a fait remettre à M. Messier, pour les rédiger & les faire imprimer dans le Recueil des Savans Étrangers.

Le P. Amiot s'est servi d'un baromètre construit avec soin, & d'un thermomètre gradué suivant le thermomètre à liqueur de M. de Reaumur, c'est-à-dire, que du terme de la congélation à celui de l'eau bouillante, il y a 80 degrés ou divisions.

---

(a) Mém. des Savans Étrangers, tome VI, page 519.

La première colonne des Tables du P. Amiot, contient les jours du mois.

La seconde & la troisième, les Observations du thermomètre faites le matin au lever du Soleil, & le soir à trois heures.

La quatrième & la cinquième colonne contiennent les Observations des hauteurs du baromètre, faites le matin & le soir aux mêmes heures que celles qui ont été faites au thermomètre.

La sixième & la septième colonne contiennent les vents qui régnoient à chaque Observation.

Et la huitième colonne contient l'état du ciel, les phénomènes qui ont paru, la variation de l'Aiguille aimantée, qui est presque constamment la même, c'est-à-dire, de 2 degrés & de  $2\frac{1}{2}$  degrés Sud vers l'Ouest. Toutes ces Tables sont imprimées dans le volume des Savans Étrangers, cité plus haut.

M. Messier les a fait précéder par un très-bon Extrait, qui indique les plus grands & les moindres degrés de chaleur, avec les plus grandes & les plus petites hauteurs du baromètre dans chaque année, depuis 1757 jusqu'en 1762. Il a placé ensuite une Table divisée en neuf colonnes; la 1.<sup>e</sup> contient les mois de chaque année d'Observation; la 2.<sup>e</sup> la somme des élévations du mercure dans le baromètre pour chaque mois; la 3.<sup>e</sup> contient le nombre des Observations; la 4.<sup>e</sup> l'élévation moyenne de mois en mois; la 5.<sup>e</sup> & la 6.<sup>e</sup> contiennent la plus grande & la moindre élévation du mercure par chaque mois; la 7.<sup>e</sup> & la 8.<sup>e</sup> indiquent le plus grand & le moindre degré de chaleur du thermomètre observé chaque mois; & la 9.<sup>e</sup> colonne contient les vents dominans.

Les résultats de cette grande Table se trouvent dans une autre petite qui suit, divisée en sept colonnes, où l'on trouve 1.<sup>o</sup> les années d'Observations; 2.<sup>o</sup> la hauteur moyenne du mercure de chaque année; 3.<sup>o</sup> la plus grande & la moindre élévation du mercure, le plus grand & le moindre degré de chaleur, aussi de chaque année; 4.<sup>o</sup> enfin les vents dominans.

M. Messier termine cet Extrait par une troisième Table, qui fait connoître les vents qui ont été les plus constans pendant la durée des six années d'Observations.

Il suit du travail que M. Messier a fait sur les Observations du P. Amiot, que depuis 1757 jusqu'en 1762 :

1.<sup>o</sup> La plus grande élévation du mercure a été à Pékin de 28 pouces 9 lignes, le 20 Novembre 1762 à trois heures du soir, le vent étant Sud avec beau temps, & le thermomètre à 4 degrés de dilatation.

La moindre élévation a été de 27 pouces  $2\frac{3}{4}$  lignes le 20 Août matin 1761, le vent étant Sud-Ouest avec brouillard le matin, & le temps serein l'après-midi, & le thermomètre à  $19\frac{3}{4}$  degrés de dilatation. La différence de ces deux hauteurs extrêmes du mercure dans le baromètre a été d'un pouce  $6\frac{1}{2}$  lignes. L'élévation moyenne pendant les six années d'Observations

a été de 27 pouces 10 $\frac{1}{2}$  lignes; c'est aussi à peu-près l'élévation moyenne qui a lieu à Paris.

2.<sup>o</sup> Le plus grand degré de chaleur a été de 34 $\frac{1}{4}$  degrés le 25 Juin 1760, à trois heures du soir, le vent étant Sud  $\frac{1}{2}$  Ouest, le ciel couvert tout le jour, le vent brûlant l'après-midi, & le baromètre à 27 pouces 7 $\frac{1}{2}$  lignes.

Le plus grand degré de froid a été de 12 $\frac{1}{2}$  degrés de condensation le 12 Janvier 1762 au matin, le vent étant Nord-Ouest, & le baromètre à 28 pouces 3 lignes. La différence de la plus grande à la plus petite hauteur du thermomètre a été de 47 $\frac{1}{2}$  degrés.

3.<sup>o</sup> Le vent de Sud a été le plus dominant pendant les six années d'Observations, il a soufflé quatorze cents soixante-dix-sept fois; après le vent de Sud a régné le vent du Nord cinq cents quatre-vingt-dix-neuf fois, ensuite le Nord-Est, le Sud-Est, le Nord-Ouest, l'Est, l'Ouest & le Sud-Ouest. On remarquera que le Sud-Ouest, qui est le vent le moins dominant à Pékin, est le plus dominant à Paris, & c'est peut-être à cette différence des vents qui règnent à Paris & à Pékin, que l'on doit attribuer la grande disproportion qui se trouve entre les températures des deux villes. Il est étonnant en effet que le froid soit plus grand & en général plus constant à Pékin qu'à Paris, quoique Pékin soit cependant plus près de l'Équateur que Paris d'environ 9 degrés (a). La pluie y est aussi plus abondante, suivant une lettre du P. Cibot, Missionnaire à la Chine, datée de Pékin le 20 Octobre 1761. « Il est tombé plus de 5 pieds d'eau pendant l'été de 1761, il y eut des provinces entières inondées, des millions d'hommes noyés, des villages engloutis, &c. » Les vents sont aussi plus fréquents & plus considérables à Pékin qu'à Paris; le P. Amiot a eu soin d'en faire mention à la suite de ses Observations, & de marquer en même temps la quantité de neige qui est tombée, les orages qu'on a essuyés. « En un

(a) J'ai calculé la somme des degrés de froid & de chaleur qui ont eu lieu à Pékin en 1757 dans les mois de Février, Mars, Avril & Mai, d'où j'ai conclu une somme de degré de froid & de chaleur moyenne, que j'ai comparée avec celle qu'on éprouve ordinairement à Paris dans un même mois; en voici le résultat qui m'a frappé.

M O I S.	PÉKIN.	PARIS.	Différence.
	Degrés.	Degrés.	
Février...	— 154.	— 8 $\frac{1}{2}$ .	— 145 $\frac{1}{2}$ .
Mars...	— 21.	— 2 $\frac{1}{2}$ .	— 18 $\frac{1}{2}$ .
Avril...	326.	258.	68.
Mai....	593.	384 $\frac{1}{2}$ .	208 $\frac{1}{2}$ .

On voit qu'en hiver le froid est beaucoup plus considérable à Pékin qu'à Paris, mais aussi dès le mois de Mars, la chaleur moyenne ne diffère presque pas dans ces deux villes, quoique le thermomètre descend encore plus souvent au-dessous de zéro à Pékin qu'à Paris. Dans les mois d'Avril & de Mai, la chaleur moyenne à Pékin surpasse de beaucoup celle qui a lieu dans le même temps à Paris; je n'ai pas pu calculer les degrés de chaleur des autres mois, parce que les Observations me manquoient. Je n'avois entre les mains que les deux premières feuilles de ce Mémoire, qui étoit encore sous presse lorsque j'écrivois cette note.

Hhhh ij

» mot, dit M. Messier, ces Observations sont très-curieuses, & il seroit  
» à désirer qu'elles fussent plus multipliées sur le globe de la Terre ; ces  
» Observations feroient peut-être connoître dans la suite des temps les  
» causes des variations qui arrivent si souvent dans les saisons ; il faudroit  
» aussi déterminer l'élevation de chaque lieu au-dessus du niveau de la mer,  
» & le tout pourroit conduire encore à expliquer bien des phénomènes qui  
» arrivent & qui étonnent ; d'ailleurs elles pourroient aussi servir à la per-  
» fection de la théorie de la Terre. »

*Page 445, ligne 11, n'y, lisez ne.*

*Page 457, ligne 4, où la vigne en a le plus de besoin, lisez où la  
vigne a le plus besoin de chaleur.*

*Page 460, 2.<sup>e</sup> ligne de la note, les coucou, lisez les coucous.*

*FIN des Additions & Corrections.*



---



---

## TABLE DES MATIÈRES.

<i>P</i> R É F A C E . . . . .	Page	v	
<i>P</i> L A N D E L' O U V R A G E . . . . .		x	
<i>D</i> I S C O U R S P R É L I M I N A I R E sur l'histoire & l'utilité des Observations météorologiques . . . . .		xvij	
<i>H</i> I S T O I R E	{	<i>des Observations météorologiques</i> . . . . .	xviii
		<i>des Observations Botanico-météorologiques</i> . . . . .	xxij
		<i>des Observations Médico-météorologiques</i> . . . . .	xxij
<i>U</i> T I L I T É	{	<i>des Observations météorologiques</i> . . . . .	xxiv
		<i>des Observations Botanico-météorologiques</i> . . . . .	xxviii
		<i>des Observations Médico-météorologiques</i> . . . . .	xxx

---

### L I V R E P R E M I E R.

#### *Des Météores.*

<i>D</i> é f i n i t i o n & p l a n d u p r e m i e r L i v r e . . . . .		1
--	--	---

#### C H A P I T R E I.<sup>er</sup>

##### *De l'atmosphère.*

<i>Ce qu'on entend par l'atmosphère</i> . . . . .		3
<i>Nature de l'atmosphère</i> . . . . .	Ibid.	
<i>Propriétés de l'atmosphère</i> . . . . .		4
<i>Division &amp; hauteur de l'atmosphère</i> . . . . .	Ibid.	
<i>Première manière de mesurer l'atmosphère</i> . . . . .		5
<i>Seconde manière</i> . . . . .		7
<i>Comparaison de ces deux méthodes</i> . . . . .		8
<i>Insuffisance de ces deux méthodes</i> . . . . .		9
<i>Difficulté de déterminer la véritable hauteur de l'atmosphère</i> . . . . .		10
<i>Pesanteur de l'atmosphère</i> . . . . .	Ibid.	

## C H A P I T R E II.

<i>Causes du froid &amp; du chaud, &amp; de la variété des saisons....</i>	12
<i>Étés &amp; hivers solaires.....</i>	14
<i>Étés &amp; hivers réels.....</i>	19
<i>Étés &amp; hivers rationnels.....</i>	20
<i>Variété des saisons.....</i>	23

## C H A P I T R E III.

*De l'Électricité & du Magnétisme.*

<i>Rapport de l'électricité &amp; du magnétisme (voyez la 1.<sup>re</sup> &amp; la 2.<sup>e</sup> addition).</i>	25
<i>Rapport de l'électricité avec les effets naturels connus.....</i>	26

## C H A P I T R E IV.

*Des Météores aériens.*

<b>ARTICLE I.<sup>er</sup></b> <i>Des Vents.....</i>	31
<i>Nature du vent.....</i>	Ibid.
<i>Différens noms du vent.....</i>	Ibid.
<i>Division des vents.....</i>	32
<i>Origine des vents.....</i>	Ibid.
<b>ARTICLE II.</b> <i>Des Trombes.....</i>	35
<i>Ce que c'est que Trombe.....</i>	Ibid.
<i>Trombes de terre &amp; de rivière.....</i>	36
<i>Causes des Trombes.....</i>	Ibid.

## C H A P I T R E V.

*Des Météores Aqueux.*

<i>Causes de l'élevation des vapeurs dans l'air.....</i>	39
<i>Sentiment de M. le Roy, Médecin.....</i>	40
<b>ARTICLE I.<sup>er</sup></b> <i>De la Rosée &amp; du Serein.....</i>	41
<i>Sentiment de M. du Fay, sur la Rosée.....</i>	42
<i>Sentiment de M. le Roy, Médecin.....</i>	43
<i>Ce qu'il faut penser de ces différens sentimens....</i>	45

DES MATIÈRES. 615

	<i>Faits curieux concernant la Rosée.....</i>	45	
	<i>Serein.....</i>	46	
<b>ARTICLE II.</b>	<i>Des Brouillards, du Givre &amp; des Nuages.....</i>	47	
	<i>Brouillards.....</i>	Ibid.	
	<i>Givre ou Frimats.....</i>	48	
	<i>Nuages.....</i>	49	
<b>ARTICLE III.</b>	<i>De la Pluie.....</i>	Ibid.	
	<i>Formation de la pluie.....</i>	50	
	<i>Chute de la pluie.....</i>	Ibid.	
	<i>Nature des eaux de pluie.....</i>	50	
	<i>Pluies extraordinaires.....</i>	51	
Prétendues	{	<i>Pluies de crapauds.....</i>	Ibid.
		<i>Pluies de sang.....</i>	Ibid.
		<i>Pluies de grains.....</i>	52
		<i>Pluies de soufre.....</i>	Ibid.
<b>ARTICLE IV.</b>	<i>De la gelée.....</i>	Ibid.	
	<i>Formation de la glace.....</i>	53	
	<i>Sentiment de M.<sup>r</sup> de la Hire &amp; Musschenbroek.....</i>	Ibid.	
	<i>Sentiment de M. de Mairan.....</i>	54	
	<i>Variétés dans la congélation des différens fluides.....</i>	56	
	<i>Augmentation de volume dans la glace.....</i>	57	
	<i>Force de la glace.....</i>	58	
	<i>Causes particulières qui retardent la congélation.....</i>	Ibid.	
	<i>Circonstances qui accélèrent la congélation.....</i>	59	
	<i>Rapport du volume de la glace à celui de l'eau.....</i>	Ibid.	
	<i>Dureté de la glace.....</i>	Ibid.	
	<i>Légèreté de la glace.....</i>	60	
	<i>Froidéur &amp; saveur de la glace.....</i>	Ibid.	
	<i>Réfraction de la glace.....</i>	61	
	<i>Gelée blanche.....</i>	Ibid.	
	<i>Evaporation de la glace.....</i>	Ibid.	
	<i>Fonte de la glace.....</i>	Ibid.	
	<i>Dégel ; formation des réseaux sur les vitres.....</i>	Ibid.	
	<i>Congélation artificielle.....</i>	62	

<b>ARTICLE V. De la grêle &amp; de la neige.....</b>	6
<i>Formation de la grêle &amp; de la neige.....</i>	Ibid
<i>Figure &amp; grosseur de la grêle.....</i>	6
<i>Figure des flocons de neige.....</i>	Ibid
<i>Froid de la neige.....</i>	6
<i>Cause de la chaleur qu'occasionne la neige.....</i>	6
<i>Ressort de la neige.....</i>	Ibid
<i>Fonte de la neige.....</i>	Ibid

## C H A P I T R E VI.

### *Des Météores enflammés.*

<i>Ce qu'on entend par exhalaisons.....</i>	66
<i>Cause de l'élevation des exhalaisons.....</i>	Ibid.
<i>Difficultés qui accompagnent l'histoire des Météores enflammés.....</i>	67
<b>ARTICLE I.<sup>er</sup> Du Tonnerre.....</b>	68
<i>Formation de la nuée à tonnerre.....</i>	69
<i>Éclairs de chaleur.....</i>	Ibid.
<i>Éclair &amp; tonnerre.....</i>	Ibid.
<i>Comment on peut juger de la distance de la nuée.....</i>	70
<i>Foudre.....</i>	Ibid.
<i>Prétendues pierres de foudre.....</i>	Ibid.
<i>Comparaison des effets du tonnerre à ceux de l'électricité.....</i>	71
<i>Cause de l'électricité de l'air &amp; des nuages.....</i>	72
<i>Causes des effets du nuage électrique.....</i>	Ibid.
<i>Éclairs.....</i>	73
<i>Bruit du tonnerre.....</i>	Ibid.
<i>Effets surprenans du tonnerre.....</i>	74
<i>Moyen de se préserver du tonnerre.....</i>	76
<b>ARTICLE II. Du feu Saint-Elme ou Castor &amp; Pollux.....</b>	79
<b>ARTICLE III. Des feux-follets.....</b>	80
<b>ARTICLE IV. Des étoiles filantes, des globes de feu, &amp; de quelques autres météores.....</b>	82
	<i>Étoile.</i>



DES MATIÈRES:	617
Étoiles filantes.....	82
Globes de feu.....	Ibid.
Autres Météores.....	Ibid.
ARTICLE V. <i>Des tremblemens de terre &amp; des volcans</i> (voy. la 3. <sup>e</sup> addition)	82 & 602

## CHAPITRE VII.

### *Des Météores lumineux.*

ARTICLE I. <i>De la lumière zodiacale.</i> .....	90
ARTICLE II. <i>De l'Aurore boréale.</i> .....	91
ARTICLE III. <i>De l'arc-en-ciel.</i> .....	93
<i>Arc-en-ciel lunaire.</i> .....	95
<i>Arc-en-ciel marin.</i> .....	Ibid.
ARTICLE IV. <i>Des parhélies.</i> .....	Ibid.
<i>Circonstances qui accompagnent les parhélies.</i> .....	96
<i>Causes des parhélies.</i> .....	97

## LIVRE SECOND.

### *Des Instrumens météorologiques.*

#### CHAPITRE I.<sup>er</sup>

##### *Des Thermomètres.*

<i>Origine du thermomètre.</i> .....	99
ARTICLE I. <sup>er</sup> <i>Thermomètres de Drebbel &amp; de Sanctorius.</i> .....	100
<i>Description du thermomètre de Drebbel.</i> .....	Ibid.
<i>Usage de ce thermomètre.</i> .....	Ibid.
<i>Défauts de ce thermomètre.</i> .....	101
<i>Thermomètre de Sanctorius.</i> .....	Ibid.
<i>Description.</i> .....	Ibid.
<i>Défauts.</i> .....	102
ARTICLE II. <i>Thermomètre de Florence.</i> .....	Ibid.
<i>Description.</i> .....	103
<i>Défauts.</i> .....	104

ARTICLE III. <i>Thermomètre d'Amontons</i> .....	105
<i>Description</i> .....	106
<i>Défauts</i> .....	Ibid.
<i>Autres thermomètres de M. Amontons</i> .....	107
<i>Défauts</i> .....	108
<i>Application ingénieuse du thermomètre de M. Amontons</i> .....	Ibid.
<i>Autres défauts des thermomètres de M. Amontons</i> .....	Ibid.
ARTICLE IV. <i>Thermomètre de M. Nuguet</i> .....	109
<i>Description</i> .....	110
<i>Usage</i> .....	Ibid.
<i>Défauts</i> .....	Ibid.
ARTICLE V. <i>Thermomètre de Fahrenheit</i> .....	112
<i>Description</i> .....	Ibid.
<i>Défauts</i> .....	113
ARTICLE VI. <i>Thermomètre de M. de l'Isle</i> .....	114
<i>Description</i> .....	115
<i>Défauts</i> .....	116
ARTICLE VII. <i>Thermomètre de M. de Reaumur</i> .....	117
<i>Principes de construction</i> .....	118
<i>Réponse aux objections</i> .....	121
ARTICLE VIII. <i>Thermomètres de M. Passement &amp; de M. l'abbé Soumille</i> .....	125
<i>Thermomètre de M. Passement</i> .....	126
<i>Thermomètre de M. l'abbé Soumille, connu sous le nom de thermomètre royal</i> .....	Ibid.
ARTICLE IX. <i>Autres thermomètres</i> .....	128
<i>Petits thermomètres de Fahrenheit</i> .....	129
<i>Thermomètre de Barnsdorf ou de Lange</i> .....	Ibid.
— de Hauksbée ou de la Société royale de Londres.....	130
— de M. Prins.....	132
— de M. Poleni.....	Ibid.
— de Crucquius.....	Ibid.

DES MATIÈRES. 619

<i>Thermomètre de Newton</i> .....	132
— <i>de Fowler</i> .....	133
— <i>de Hales</i> .....	Ibid.
— <i>d'Édimbourg</i> .....	Ibid.
— <i>de Frick</i> .....	134
— <i>universel de Mikely</i> .....	Ibid.
— <i>de Celsius</i> .....	136
— <i>Harmonique anglais</i> .....	Ibid.
— <i>de Lyon</i> .....	137
— <i>de J. Bird</i> .....	138
— <i>de Jean Parrice</i> .....	Ibid.
— <i>du Comte de Marfigly</i> .....	139

ARTICLE X. *Rapport des thermomètres les plus connus, avec celui de M. de Reaumur. (voyez la 4.<sup>e</sup> addition).* 139 & 602

*Table du rapport des thermomètres les plus connus, avec celui de M. de Reaumur*..... 140

*Table de comparaison des degrés des thermomètres les plus connus, avec chaque degré du thermomètre de M. de Reaumur*..... 141.

CHAPITRE II.

*Des Baromètres.*

<i>Origine du baromètre</i> .....	143
<i>Différentes espèces de baromètres</i> .....	Ibid.
ARTICLE I. <sup>er</sup> <i>Baromètre incliné</i> .....	144
<i>Description</i> .....	Ibid.
<i>Défauts</i> .....	Ibid.
<i>Autre baromètre incliné</i> .....	145
<i>Description</i> .....	Ibid.
<i>Défauts</i> .....	Ibid.
ARTICLE II. <i>Baromètre à roue ou à cadran</i> .....	146
<i>Description</i> .....	Ibid.
<i>Défauts</i> .....	147

	<i>Autre baromètre à roue</i> . . . . .	148
	<i>Description</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Défauts</i> . . . . .	150
ARTICLE III.	<i>Baromètre double</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Description</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Défauts</i> . . . . .	152
	<i>Le même baromètre rectifié par M. de la Hire</i> . . .	153
	<i>Description</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Défauts</i> . . . . .	154
	<i>Tentatives pour détruire l'erreur causée par le froid &amp; le chaud</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Autre baromètre double</i> . . . . .	156
	<i>Description</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Défauts</i> . . . . .	157
ARTICLE IV.	<i>Baromètre de mer</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Difficultés dans la construction des baromètres de mer</i> .	Ibid.
	<i>Baromètre de mer de M. Amontons</i> . . . . .	158
	<i>Défauts</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Baromètre conique, aussi à l'usage de la mer</i> . . . .	159
	<i>Description</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Défauts</i> . . . . .	160
	<i>Baromètre de mer de M. Passement</i> . . . . .	161
	<i>Autres baromètres de M. Passement</i> . . . . .	Ibid.
ARTICLE V.	<i>Baromètre simple</i> . . . . .	162
	<i>Précautions à prendre dans la construction</i> . . . . .	163
	<i>Inconvéniens des réservoirs</i> . . . . .	166
	<i>Construction selon les principes de M. de Luc</i> . . . .	168
	<i>Construction du baromètre portatif</i> . . . . .	169
ARTICLE VI.	<i>Usage du baromètre pour mesurer les hauteurs</i> . . .	170
	<i>Manière de mesurer les hauteurs avec le baromètre</i> . .	171
	<i>Loi des densités de l'air</i> . . . . .	Ibid.
	<i>Rapport des densités de l'air avec les hauteurs du baromètre</i> . . . . .	172
	<i>Règle trouvée par M. de Luc</i> . . . . .	173



*Précautions qu'on doit apporter à ces sortes d'expériences.*  
176

ARTICLE VII. *Causes de la variation du mercure dans le baromètre.* 178  
*Sentiment de M. Leibnits.* . . . . . 179  
*Sentiment du P. Asclepi.* . . . . . 180  
*Sentiment de l'Auteur (voyez la 5.<sup>e</sup> addition)* 183 & 602  
*Influence du vent sur les variations du baromètre.* . . . . 184  
*Étendue de la variation du baromètre.* . . . . . 186  
*Rapport des variations du baromètre avec les phases de la Lune.* . . . . . Ibid.

ARTICLE VIII. *Baromètres lumineux.* . . . . . 187

CHAPITRE III.

*Des Hygromètres.*

*Description de l'Hygromètre ordinaire.* . . . . . 193  
*Défauts.* . . . . . Ibid.  
*Description des hygromètres faits avec des cordes à boyaux.* . . . . 194  
*Défauts.* . . . . . Ibid.  
*Description de l'hygromètre des Académiciens de Florence.* . . . . Ibid.  
*Défauts.* . . . . . Ibid.  
*Autres espèces d'hygromètres & leurs défauts.* . . . . . 195  
*Imperfection des hygromètres en général.* . . . . . 196

CHAPITRE IV.

*Des Anémomètres.*

*Description de l'anémomètre qui marque la direction du vent.* . . . . 197  
*Usage.* . . . . . 198  
*Description de l'anémomètre qui marque la force du vent.* . . . . . Ibid.  
*Anémomètre de M. d'Ons-en-Bray, qui marque la direction & la vitesse du vent.* . . . . . 199

CHAPITRE V.

*Des Udomètres.*

*Description.* . . . . . 201

## C H A P I T R E V I.

*Des Bouffoles.*..... 202

<i>Construction de la boîte.</i> .....	203
<i>Construction &amp; figure de l'Aiguille aimantée</i> (voy. la 6. <sup>e</sup> addition) .....	204 & 603
<i>Manière d'aimanter l'aiguille.</i> .....	Ibid.
<i>Manière de suspendre l'aiguille.</i> .....	205
<i>Méthode de M. Antheaume pour suspendre l'aiguille.</i> .....	206
<i>Bouffoles propres à observer la déclinaison &amp; l'inclinaison.</i> .....	207
<i>Bouffole du P. Feuillée, Minime.</i> .....	Ibid.
<i>Autre bouffole qui marque l'inclinaison seulement.</i> .....	Ibid.
<i>Bouffole qui marque la déclinaison &amp; l'inclinaison.</i> .....	208
<i>Manière d'observer l'aiguille.</i> .....	209
<i>Méthode de M. de la Hire.</i> .....	Ibid.
<i>Méthode de M. Musschenbroek.</i> .....	Ibid.
<i>Méthode de M. Duhamel.</i> .....	210

## C H A P I T R E V I I.

*Des Électromètres.*..... 211

<i>Appareil des conducteurs ordinaires</i> (voyez la 7. <sup>e</sup> addition) ...	212 & 604
<i>Appareil de M. l'abbé Nollet.</i> .....	213
<i>Appareil de M. Francklin.</i> .....	215

## L I V R E T R O I S I È M E.

*Tables des Observations Météorologiques & Botanico-*  
*Météorologiques.*..... 217

<i>Explication des Tables.</i> .....	218
<i>Tables Météorologiques.</i> .....	225
<i>I.<sup>re</sup> TABLE. Observations du thermomètre.</i> .....	227
<i>II.<sup>e</sup> TABLE. Expériences faites avec le thermomètre dans la mer pour</i> <i>connoître sa température, par le comte de Marfigly.</i> .....	228
<i>III.<sup>e</sup> TABLE. Observations du baromètre.</i> .....	229

DES MATIÈRES. 623

IV.<sup>o</sup> TABLE. *Observations des vents dominans & de la température.* 230

V.<sup>o</sup> TABLE. *Observations des quantités de pluie tombées chaque année à l'Observatoire royal de Paris.* . . . . . 231

VI.<sup>o</sup> TABLE. *Comparaison des quantités de pluie tombées à Paris & en différens lieux, dans les mêmes années.* . . . . . 232

VII.<sup>o</sup> TABLE. *Déclinaison de l'Aiguille aimantée.* . . . . . 234

VIII.<sup>o</sup> TABLE. *Suite des Aurores boréales depuis 500 jusqu'en 1734.* . . . . . 235

IX.<sup>o</sup> TABLE. *Résultat des Tables précédentes, où l'on trouve le degré moyen de chaleur & de froid, le terme moyen de l'élevation & de l'abaissement du mercure, la quantité moyenne de pluie, la déclinaison moyenne de l'Aiguille aimantée, le nombre moyen des Aurores boréales, &c. année commune, dans le climat de Paris.* . . . . . 236

X.<sup>o</sup> TABLE. *Progrès des productions de la terre.* . . . . . 237  
*Grains.* . . . . . Ibid.  
*Arbres Fruitiers.* . . . . . 238

XI.<sup>o</sup> TABLE. *Apparitions & départes des Oiseaux de passage & des Insectes.* . . . . . 239

XII.<sup>o</sup> TABLE. *Sommes des degrés de chaleur qui ont agi sur la surface de la terre dans les mois d'Avril, Mai & Juin.* 240

XIII.<sup>o</sup> TABLE. *Calendrier météorologique, où l'on trouve le degré moyen de chaleur & de froid pour chaque jour du mois.* . . . . . 241

XIV.<sup>o</sup> TABLE. *Naissances, Mariages & Sépultures de la paroisse de Montmorenci, depuis 1700 jusqu'en 1770.* . . . . . 243

XV.<sup>o</sup> TABLE. *Total des naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci, pour chaque mois des soixante-dix années contenues dans la Table précédente.* . . . . . 246

LIVRE QUATRIÈME.

*Résultats des Tables & des Observations Météorologiques.*

*Division de ce Livre.* . . . . . 247

S E C T I O N I.<sup>re</sup>*Résultat des Observations Physico-Météorologiques:*

<b>ARTICLE I.<sup>er</sup></b> <i>Observations du thermomètre.</i> . . . . .	248
<i>Usage du thermomètre.</i> . . . . .	Ibid.
<i>Sensation du chaud &amp; du froid.</i> . . . . .	249
<i>Nous ignorons le degré de chaleur &amp; de froid auquel notre corps peut résister (voyez la 8.<sup>e</sup> addition).</i> 253 & 604	
<i>Thermomètre à liqueur ou à fluide, préférable à toute autre espèce de thermomètres.</i> . . . . .	262
<i>Effets du vent sur le thermomètre.</i> . . . . .	264
<i>Effets de la neige sur le thermomètre.</i> . . . . .	265
<i>Pourquoi le thermomètre baisse lorsqu'on y applique la main.</i> . . . . .	266
<i>Effets de l'humidité sur le thermomètre.</i> . . . . .	Ibid.
<i>Les rayons de la Lune ne produisent aucune variation dans la marche du thermomètre,</i> . . . . .	268
<i>Le tonnerre influe-t-il sur le thermomètre.</i> . . . . .	Ibid.
<i>Remarques préliminaires.</i> . . . . .	269
<i>Résultats de la Table des Observations du thermomètre.</i>	271
<i>Résultats des Observations du thermomètre.</i> . . . . .	274
<i>Résultats des Observations comparées du thermomètre.</i>	279
<i>Résultats de la Table des Observations du thermomètre faites dans la mer.</i> . . . . .	289
<b>ARTICLE II.</b> <i>Observations du baromètre,</i> . . . . .	290
<i>Utilité du baromètre.</i> . . . . .	Ibid.
<i>Résultats de la Table des Observations du baromètre.</i>	291
<i>Résultats des Observations du baromètre.</i> . . . . .	294
<i>Élévation moyenne du mercure dans les temps de pluie.</i>	296
<i>Temps des plus grandes variations.</i> . . . . .	298
<i>Baromètre stationnaire pendant plusieurs mois.</i> . . . . .	300
<i>Les baromètres ne s'accordent pas toujours ensemble.</i>	Ibid.
<i>Résultat</i>	



DES MATIÈRES: 625

*Résultat des Observations comparées du baromètre..* 301  
*Élévations du mercure dans les syzygies & les quadratures de la Lune (voyez la 9.<sup>e</sup> addition)..* 302 & 606

**ARTICLE III.** *Observations de l'anémomètre.....* Ibid.  
*Utilité du vent.....* 303  
*Résultat de la Table des vents dominans & de la température.....* 305  
*Résultat des Observations des vents dominans & de la température.....* 306  
*Résultat des Observations comparées des vents dominans & de la température.....* 309

**ARTICLE IV.** *Observations de l'udomètre.....* 310  
*Utilité de la pluie.....* Ibid.  
*Résultat de la Table des quantités de pluie.....* 312  
*Résultat des Observations de la pluie.....* 313  
*Résultat des Observations comparées de la pluie... ..* 315  
*Quantités moyennes de pluie pour chaque mois... ..* 317  
*Évaporation (voyez la 10.<sup>e</sup> addition)... ..* 317 & 607

**ARTICLE V.** *Observations de l'Aiguille aimantée.....* 318  
*Utilité des Observations de l'Aiguille aimantée... ..* Ibid.  
*Premières Observations de la déclinaison.....* 319  
*Résultat de la Table de la déclinaison de l'Aiguille aimantée.....* 320  
*Résultat des Observations de la déclinaison de l'Aiguille aimantée.....* 321  
*Résultats des Observations comparées de la déclinaison de l'Aiguille aimantée.....* 323

**ARTICLE VI.** *Observations de l'Aurore boréale... ..* 325  
*Résultat de la Table des Aurores boréales.....* 326  
*Résultat des Observations de l'Aurore boréale... ..* 327

**ARTICLE VII.** *Observations de l'électromètre... ..* 330  
*Résultat des Observations de l'électromètre.....* 332

**ARTICLE VIII.** *Résultat des Observations comparées de météorologie, faites en des pays éloignés.....* 335

## T A B L E

<i>Observations faites à Mexico, depuis le mois d'Avril 1769 jusqu'au mois de Décembre suivant, par Don Alzate y Ramitez, Chapelain du roi d'Espagne, Correspondant de l'Académie royale des Sciences.</i>	336
<i>Résultat des Tables météorologiques faites à Mexico, par Don Alzate y Ramirez.</i>	339
<i>Observations faites à Chandernagor, depuis 1740 jusqu'en 1750, dans la Maison des P. P. Jésuites, par le P. Boudier Jésuite.</i>	342
<i>Thermomètre.</i>	343
<i>Baromètre.</i>	Ibid.
<i>Aiguille aimantée.</i>	344
<i>Table de comparaison des déclinaisons de l'Aiguille aimantée à Chandernagor &amp; à Paris.</i>	Ibid.
<i>Observations météorologiques faites au cap de Bonne-espérance, depuis le 1.<sup>er</sup> Juillet 1751 jusqu'au 1.<sup>er</sup> Juillet 1752, par M. l'abbé de la Caille, de l'Académie royale des Sciences.</i>	345
<i>Vents.</i>	Ibid.
<i>Thermomètre.</i>	346
<i>Pluie &amp; tonnerre.</i>	Ibid.
<i>Baromètre.</i>	347
<i>Aiguille aimantée.</i>	Ibid.
<i>Observations du baromètre faites à Rome pendant les mois de Janvier &amp; de Février 1769, par le P. Asclépi Jésuite; &amp; à Padoue, par M. Toaldo, Professeur de Physique.</i>	348
<i>Observations du baromètre faites à Bésiers, depuis 1725 jusqu'en 1733, par M. Bouillet, Correspondant de l'Académie royale des Sciences.</i>	349
<i>Observations faites à Toulouse, depuis 1747 jusqu'en 1756, par M. Marcorelle, Correspondant de l'Académie royale des Sciences.</i>	350

DES MATIÈRES.	627
<i>Baromètre</i> .....	351
<i>Thermomètre</i> .....	Ibid.
<i>Vents</i> .....	352
<i>Pluies</i> .....	Ibid.
<i>Brouillards</i> .....	354
<i>Déclinaison de l'Aiguille aimantée</i> .....	Ibid.
<i>Table de comparaison des déclinaisons de l'Aiguille aimantée à Toulouse &amp; à Paris</i> .....	355
<i>Naissances, morts &amp; mariages</i> .....	356
<i>Observations du thermomètre faites à Québec, depuis le mois de Novembre 1742, jusqu'au mois de Septembre 1746, par M. Gauthier, Conseiller au Conseil Suprême de Canada, Médecin du Roi, Correspondant de l'Académie royale des Sciences (voyez la 11.<sup>e</sup> addition)</i> .....	358 & 607
<i>Observations faites à Dunkerque, depuis le mois d'Août 1758, jusqu'au mois de Juillet 1768, par M. Tully, Médecin, Correspondant de l'Académie royale des Sciences</i> .....	359
<i>Vents</i> .....	Ibid.
<i>Thermomètre</i> .....	360
<i>Baromètre</i> .....	Ibid.
<i>Observations faites à la Haie, depuis 1760 jusqu'en 1768, par M. Gabry, Professeur de Physique, d'Astronomie &amp; de Mathématique</i> .....	361
<i>Thermomètre</i> .....	362
<i>Baromètre</i> .....	363
<i>Pluie</i> .....	Ibid.
<i>Vent &amp; autres températures</i> .....	Ibid.
<i>Observations faites à Warsovie, depuis le mois de Juillet 1760, jusqu'au mois de Décembre 1762, par M. Guettard, de l'Académie royale des Sciences</i> .....	364
<i>Thermomètre</i> .....	Ibid.
<i>Baromètre</i> .....	Ibid.

<i>Pluie &amp; neige, vent &amp; tonnerre. . . . .</i>	364
<i>Observations faites à l'Observatoire royal de Wilna en Pologne, au collège des Jésuites, depuis le mois d'Avril 1770, jusqu'au mois de Mars 1771, par le P. Poczobut, Astronome du roi de Pologne. . .</i>	365
<i>Vents. . . . .</i>	Ibid.
<i>Thermomètre. . . . .</i>	366
<i>Baromètre. . . . .</i>	367
<i>Pluie &amp; neige. . . . .</i>	Ibid.
<i>Température. . . . .</i>	368
<i>Observations faites à Stockolm, depuis 1756 jusqu'en 1772, par M. Wargentiu, Secrétaire de l'Académie royale des Sciences de Suède. . . . .</i>	369
<i>Table des degrés moyens de chaleur &amp; de froid pour chaque mois &amp; chaque saison de l'année à Stockolm &amp; à Paris. . . . .</i>	370
<i>Observations du baromètre faites à Paris pendant soixante-sept ans, par M.<sup>rs</sup> Morin, de l'Isle &amp; Messier, Membres de l'Académie royale des Sciences. . . . .</i>	372
<i>Table des élévations moyennes du mercure à Paris, le matin, à midi &amp; le soir, pour chaque mois &amp; pour l'année entière, calculée sur les Observations du baromètre, faites trois fois par jour dans cette même ville pendant soixante-sept ans. . . . .</i>	380
<i>Rapport de la température de l'air &amp; du nombre des jours de pluie, de neige, &amp;c. avec les phases croissantes &amp; décroissantes de la Lune. . . . .</i>	Ibid.
<i>Table du nombre moyen des jours de pluie pour chaque mois de l'année. . . . .</i>	383
<i>Extrait des Observations météorologiques contenues dans les porte-feuilles de M. de l'Isle, de l'Académie royale des Sciences. . . . .</i>	Ibid.
<i>Remarque sur les quantités de pluie qui tombent à Pétersbourg. . . . .</i>	384



DES MATIÈRES. 629

*Table de comparaison des Observations météorologiques ,  
faites en différentes villes.....* 386

*Extrait des Observations météorologiques faites à Pékin ,  
par le P. Amiot Jésuite, pendant six années, depuis  
le 1.<sup>er</sup> Janvier 1757, jusqu'au 31 Décembre 1762 ;  
mises en ordre par M. Messier (voy. la 12.<sup>e</sup> addition).*  
388 & 609

SECTION II.

*Résultat des Observations Botanico-Météorologiques. . .* 388

CHAPITRE I.<sup>er</sup>

*De la Végétation.....* 389

*Transpiration insensible des plantes.....* 391

*Cause de la végétation.....* Ibid.

*Observations sur le mouvement de la sève.....* 396

CHAPITRE II.

*Des différentes espèces de terres.....* 402

*Ce qu'on entend par terre.....* Ibid.

*Variétés des terres.....* 403

*Observations sur les différentes espèces de terres.....* 405

*Terre franche.....* Ibid.

*Argile ou glaise.....* 406

*Sable.....* 407

*Marne.....* 408

*Craie.....* Ibid.

*Tourbe.....* 409

*Tuf.....* Ibid.

*Observations sur les terres en général.....* Ibid.

*Effets de la neige.....* Ibid.

*Effets de la gelée.....* 410

*Effets de la pluie.....* 411

## C H A P I T R E I I I.

	<i>Des Grains &amp; des Fourrages . . . . .</i>	412
<b>ARTICLE I.<sup>er</sup></b>	<i>Observations sur le blé &amp; le seigle . . . . .</i>	413
	<i>Temps des semailles . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Température favorable aux semailles . . . . .</i>	418
	<i>Progrès de la végétation du blé . . . . .</i>	419
	<i>Degrés de chaleur moyenne nécessaire à la végétation . . . . .</i>	422
	<i>Effets de la gelée . . . . .</i>	424
	<i>Effets de la neige . . . . .</i>	426
	<i>Effets de la grêle . . . . .</i>	427
	<i>Effets des brouillards . . . . .</i>	428
	<i>Effets des pluies en général . . . . .</i>	429
	<i>Effets des pluies particulières . . . . .</i>	430
	<i>Pluies du mois de Mars . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Pluies du mois d'Avril . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Pluies des mois d'été . . . . .</i>	431
	<i>Effets de la température des différentes saisons &amp; de l'année entière . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Effets de l'humidité du printemps &amp; de l'été . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Effets de la sécheresse du printemps &amp; de l'été . . . . .</i>	432
	<i>Effets du froid du printemps &amp; de l'été . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Cause de la coulure des blés . . . . .</i>	433
	<i>Effets des chaleurs de l'été . . . . .</i>	434
	<i>État général des blés dans les années froides &amp; humides . . . . .</i>	Ibid.
	<i>———— Dans les années chaudes &amp; sèches . . . . .</i>	437
<b>ARTICLE II.</b>	<i>Observations sur les mars &amp; les foins . . . . .</i>	438
	<i>Temps des semailles &amp; de la maturité . . . . .</i>	Ibid.
	<i>Effets des pluies, du froid &amp; de l'humidité . . . . .</i>	439
	<i>Effets de la sécheresse &amp; de la chaleur . . . . .</i>	441

## C H A P I T R E I V.

	<i>Des Arbres fruitiers . . . . .</i>	442
<b>ARTICLE I.<sup>er</sup></b>	<i>Observations sur les arbres fruitiers . . . . .</i>	443

DES MATIÈRES. 631

<i>Effets de la température de l'hiver</i> .....	443
<i>Effets de la gelée</i> .....	Ibid.
<i>Effets de la température du printemps</i> .....	447
<i>Effets de la température de l'été</i> .....	449
<i>Effets de la température de l'automne</i> .....	450
<i>Rapport de la température, avec la chute des feuilles</i> . Ibid.	
<i>Rapport de la température avec la conservation des fruits</i> .	451
<b>ARTICLE II. Observations sur la vigne</b> .....	452
<i>Effets des gelées d'hiver</i> .....	Ibid.
<i>Gelées du printemps &amp; de l'automne</i> .....	454
<i>Effets de l'humidité &amp; du froid</i> .....	455
<i>Effets de la sécheresse &amp; de la chaleur</i> .....	456
<i>Temps des pleurs, de la fleur &amp; de la maturité</i> ....	457

CHAPITRE V.

<i>Des Oiseaux de passage</i> .....	Ibid.
<i>Observations sur les Oiseaux de passage</i> .....	458
<i>Conjectures sur la cause des émigrations des Oiseaux de passage</i> ...	Ibid.
<i>Alouette</i> .....	459
<i>Caille</i> .....	Ibid.
<i>Loriot</i> .....	Ibid.
<i>Coucou</i> .....	Ibid.
<i>Hirondelle</i> .....	460
<i>Rosignol</i> .....	462
<i>Chauve-fouris</i> .....	Ibid.

CHAPITRE VI.

<i>Des Insectes &amp; des Abeilles</i> .	
<i>Observations sur les Insectes &amp; les Abeilles</i> .....	463
<i>Chenilles</i> .....	Ibid.
<i>Pucerons &amp; fourmis</i> .....	465
<i>Hannetons</i> .....	466

<i>Cantharides</i> .....	467
<i>Abeilles</i> .....	Ibid.

## C H A P I T R E V I I .

*Du niveau des Eaux.*

<i>Observations sur le niveau des eaux</i> .....	469
--	-----

## S E C T I O N I I I .

*Résultat des Observations Médico-météorologiques*... 471

ARTICLE I. <sup>er</sup> <i>Effets du ressort &amp; de la pesanteur de l'air</i> ....	474
---	-----

ARTICLE II. <i>Effets de la sécheresse &amp; de l'humidité de l'air</i> ....	479
--	-----

ARTICLE III. <i>Effets de la chaleur &amp; de la froideur de l'air</i> ....	481
---	-----

ARTICLE IV. <i>Effets des vents</i> .....	484
---	-----

ARTICLE V. <i>Effets du venin ou de l'altération de l'air</i> ....	487
--	-----

ARTICLE VI. <i>Effets de l'eau &amp; des alimens</i> .....	495
--	-----

*Description du pèse-liqueur de M. Deparcieux*.. 499

ARTICLE VII. <i>Effets du climat &amp; de la manière de vivre</i> ....	503
--	-----

ARTICLE VIII. <i>Observations particulières &amp; détachées</i> .....	506
---	-----

ARTICLE IX. <i>Résultat de la Table des naissances, mariages &amp; sépultures de la paroisse de Montmorenci, depuis 1700 jusqu'en 1770</i> .....	508
--	-----

*Description de Montmorenci*..... Ibid.*Nombre des Habitans*..... Ibid.*Maladies*..... 509*Eau minérale sulfureuse qui se trouve dans la vallée de Montmorenci*..... 510*Observations sur les naissances, mariages & sépultures de la paroisse de Montmorenci*..... 511*Naissances*..... Ibid.*Sépultures*..... 512*Adultes*..... Ibid.*Enfans*..... Ibid.*Comparaison des naissances & des sépultures*... 513*Résultat*



DES MATIÈRES.	633
<i>Résultats généraux</i> .....	514
<i>Mariages</i> .....	Ibid.
<i>Résultats des calculs faits pour la France par M. l'abbé Expilly</i> .....	515
<i>Temps du plus grand &amp; du moindre nombre des naissances à Stockolm &amp; à Paris</i> .....	Ibid.

---

## LIVRE CINQUIÈME.

<i>Méthode pour faire les Observations météorologiques.</i>	517
C H A P I T R E I. <sup>er</sup>	
<i>Des qualités de l'Observateur</i> .....	518
C H A P I T R E II.	
<i>De la situation du lieu où l'on observe, &amp; du choix des Instrumens</i> .....	520
C H A P I T R E III.	
<i>Des précautions à prendre dans l'Observation des Instrumens météorologiques</i> .....	521
ARTICLE I. <sup>er</sup> <i>Du Thermomètre</i> .....	522
ARTICLE II. <i>Du Baromètre</i> .....	523
ARTICLE III. <i>De l'Anémomètre</i> .....	524
ARTICLE IV. <i>De l'Udomètre</i> .....	525
ARTICLE V. <i>De l'Aiguille aimantée</i> .....	Ibid.
ARTICLE VI. <i>Du Conducteur électrique</i> .....	527
ARTICLE VII. <i>De l'Aurore boréale</i> .....	528
C H A P I T R E IV.	
<i>De la manière de distribuer les Tables météorologiques</i> ..	529
<i>Tables des Observations Botanico-météorologiques, faites à Montmorenci pendant l'année 1771</i> .....	531

<i>Avertissement</i> .....	531
<i>Situation de Montmorenci</i> .....	Ibid.
<i>Instrumens dont je me sers</i> .....	Ibid.
<i>Heures de mes Observations</i> .....	532

## C H A P I T R E V.

*De la manière de résumer les Tables & les Observations*

*météorologiques*..... 557

I. <sup>o</sup> TABLE. <i>Extrait des Tables &amp; des Observations Botanico-météorologiques, faites à Montmorenci pendant l'année 1771.</i>	561
II. <sup>o</sup> TABLE. <i>Déclinaison diurne de l'Aiguille aimantée</i> .....	562
III. <sup>o</sup> TABLE. <i>Élévations du Mercure, comparées avec les différentes positions de la Lune par rapport à la Terre</i> ....	563
IV. <sup>o</sup> TABLE. <i>État général du progrès des productions de la Terre, de l'apparition &amp; du départ des Oiseaux de passage &amp; des Insectes</i> .....	564
V. <sup>o</sup> TABLE. <i>Naissances, mariages &amp; sépultures de la paroisse de Montmorenci</i> .....	565
<i>Résultats des Observations Physico-météorologiques</i> .....	566
1. <sup>o</sup> <i>Saisons</i> .....	Ibid.
2. <sup>o</sup> <i>Vents</i> .....	567
3. <sup>o</sup> <i>Thermomètre</i> .....	Ibid.
4. <sup>o</sup> <i>Baromètre</i> .....	Ibid.
5. <sup>o</sup> <i>Pluies &amp; neiges</i> .....	Ibid.
6. <sup>o</sup> <i>Aurores boréales</i> .....	568
7. <sup>o</sup> <i>Tonnerre</i> .....	Ibid.
8. <sup>o</sup> <i>Aiguille aimantée</i> .....	569
<i>Résultats des Observations Botanico-météorologiques</i> .....	Ibid.
1. <sup>o</sup> <i>Fromens</i> .....	Ibid.
2. <sup>o</sup> <i>Seigles</i> .....	Ibid.
3. <sup>o</sup> <i>Avoines</i> .....	570
4. <sup>o</sup> <i>Orges</i> .....	Ibid.

DES MATIÈRES. 635

5.° Plantes légumineuses.....	570
6.° Foins.....	Ibid.
7.° Vins.....	Ibid.
8.° Fruits.....	571
9.° Insectes.....	Ibid.
10.° Abeilles.....	Ibid.
11.° Hauteur des eaux.....	572
12.° Maladies.....	Ibid.
13.° Naissances, mariages & sépultures.....	Ibid.
<i>MÉMOIRE</i> sur une nouvelle Eau minérale sulfureuse, découverte dans la vallée de Montmorenci près Paris, en 1766.....	573
<i>Addition</i> .....	584
<i>ANALYSE</i> de l'Eau de Montmorenci, par M. Déyeux, maître Apothicaire de Paris.....	Ibid.
—— par les réactifs.....	585
—— par l'évaporation jusqu'à siccité.....	587
<i>Examen</i> des liqueurs obtenues par la distillation.....	589
—— du résidu que nous avons obtenu par l'évaporation jusqu'à siccité.....	592
—— des différens sels obtenus par l'évaporation de la liqueur qui a servi à lessiver le résidu.....	593
—— de la matière qui a refusé de se dissoudre dans l'eau.....	595
<i>CONCLUSION</i> .....	598
<i>Examen</i> du sel grim pant.....	599

FIN de la Table des Matières.

